

**DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH  
ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME*  
PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

© Hak Cipta milik UIN Suska

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



kan dan menyebutkan sumber:  
karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Oleh:

**NOVA LESTARI SIAGIAN**  
**NIM. 11910724147**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**1445 H/2024 M**

**DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH  
ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME*  
PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

Skripsi

diajukan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan(S.Pd)



Oleh:

**NOVA LESTARI SIAGIAN**  
**NIM. 11910724147**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**1445 H/2024 M**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul *Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan Eco-Enzyme Pada Materi Green Chemistry Sekolah Mengah Atas Kelas X*, yang ditulis oleh Nova Lestari Siagian NIM 11110724147 dapat diterima dan disetujui untuk diujikan dalam sidang mahaqasah Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 22 Jumadil Akhir 1445 H  
04 Januari 2024 M

Menyetujui

Ketua Jurusan  
Pendidikan Kimia

Pangoloan Soeleman R, S.Pd., M.Si  
NIP. 197805272009121002

Dosen Pembimbing

Dr. Yusbarina, M.Si  
NIK. 130211016

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul *Desain dan Uji Coba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan Eco-enzyme Pada Materi Green Chemistry Sekolah Menengah Atas Kelas X* yang tulis oleh Nova Lestari Siagian Nim. 11010724147 telah diujikan dalam sidang munaqasah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tanggal 18 Januari 2024. Skripsi ini diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada jurusan Pendidikan Kimia.

Pekanbaru, 06 Rajab 1445 H  
18 Januari 2024 M

Mengesahkan  
Sidang Munaqasyah

Penguji I

Pangoloan Soleman R., S.Pd, M.Si.

Penguji II

Lisa Utami, S.Pd, M.Si

Penguji III

Yenni Fariesta, M.Si

Penguji IV

Elvi Yenti, S.Pd, M.Si

Dekan  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Dr. H. Kadar, M. Ag  
NIP. 19650521 199402 1 001



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nova Lestari Siagian  
 NIM : 11910724147  
 Tempat/Tgl. Lahir : Pangaribuan/ 15 Maret 2001  
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
 Prodi : Pendidikan Kimia  
 Judul Skripsi : “Desain dan Ujicoba e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* sekolah menengah atas kelasX”

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 04 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



Nova Lestari Siagian

NIM. 11910724147

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## PENGHARGAAN



*Alhamdulillah* rabbi'l'amin, puji syukur senantiasa peneliti ucapkan kehadirat Allah Subhana Waa Ta'alah yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul *Desain Dan Ujicoba Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan Eco-Enzyme Pada Materi Green Chemistry*. Shalawat beriringan dengan salam semoga selalu tercurah kepada baginda kita junjungan semesta alam yakni Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya, dan ummatnya yang teguh terhadap agama islam. Skripsi ini merupakan hasil karya ilmiah yang ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, terutama keluarga besar penulis, khususnya yang penulis cintai, sayangi dan hormati, yakni Ayahanda tercinta Musdin Siagian dan Ibunda tercinta Rina Warni Harahap, Saudari dan Saudara kandung penulis yakni, Lita Suriana Siagian, Andri Hasonangan Siagian, Saskia Maulana Putri dan Santika Olifia yang dengan tulus memberikan doa dan dukungan sepenuh hati selama penulis menempuh pendidikan di UIN SUSKA RIAU. Selain itu, pada kesempatan ini penulis juga ingin meyakinkan dengan penuh hormat ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Hairunnas, M. Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Prof. Dr. Hj. Helmiati, M. Ag., selaku Wakil Rektor I, Dr. Mas'udZein, M. Pd., selaku Wakil Rektor II dan Prof. Edi Erwan, S. Pt., M. Sc., Ph. D., selaku Wakil Rektor III, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu di perguruan tinggi ini.
2. Bapak Dr. H. Kadar, M. Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau, Dr. H. Zarkasih, M.Ag., selaku



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Wakil Dekan I, Ibu Dr. Zubaidah Amir, MZ., M. Pd., selaku Wakil Dekan II dan Dr. Amirah Diniaty, M.Pd., Kons., selaku Wakil Dekan III, yang telah memberikan kesempatan dan rekomendasi kepada penulis untuk melakukan penelitian ini.

3. Bapak Pangoloan Soleman R., S. Pd., M. Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia dan Hj. Sofiyanita, M. Pd., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau beserta staff yang membantu penulis dalam setiap kegiatan administrasi jurusan.
4. Ibu Dr. Yusbarina, M. Si.. selaku pembimbing skripsi serta Dr. Yenni Kurniawati, M. Si. selaku pembimbing akademik yang telah banyak berjasa dalam membimbing, mendorong, memberikan saran dan mengarahkan penulis dalam penulisan skripsi ini, semoga Allah SWT senantiasa menjadikan amalan yang saleh yang dapat diterima diakhirat kelak.
5. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Kimia yaitu Bapak Alm. Dr. Kuncoro Hadi, S. Si., M. Sc., Pangoloan Soleman R., S. Pd., M. Si., Lazulva, M. Si., Arif Yasthophi, S.Pd., M. Si., Ardiansyah, M.Pd., Dra. Fitri Refelita, M. Si., Dr. Yenni Kurniawati, M.Si., Sofiyanita, M. Pd., M.Si, Elvi Yenti, S.Pd., M. Si., Yuni Fatisa, M. Si., Zona Octarya, M.Si., Heppy Okmarisa, M. Pd., Lisa Utami, M.Si., Dr. Miterianifa, M. Pd., Dr. Yusbarina, M. Si., Neti Afrianis, M. Pd., dan Ibu Ira Mahartika, M. Pd., yang telah banyak memberikan ilmu dan dukungan luar biasa yang tak ternilai kepada penulis selama penulis duduk dibangku perkuliahan.
6. Ibu Dra. Hj. Elmi Gurita, M. Pd., selaku Kepala SMAN 5 Pekanbaru, Ibu Angri Anggraini, S. Si, Guru Kimia kelas X dan Sunarti, S. Pd selaku Wakil kepala sekolah bidang kurikulum sekaligus Guru Kimia kelas X, Sri S. Pd selaku staff yang membantu penulis dan seluruh peserta didik kelas X1.
7. Teristimewa penghargaan di khususnya kepada kedua orang tua tercinta yang senantiasa mendoakan, memotivasi, dan memberikan dukungan penuh dan mengharapkan yang terbaik untuk ananda, serta memberikan dukungan baik secara lisan maupun materil untuk memudahkan segala yang ananda upayakan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

untuk menyelesaikan studi sekaligus skripsi ini dari awal hingga akhir. Terimakasih banyak teruntuk Ayahanda Musdin Siagian dan Ibunda Rina Warni Harahap yang telah mengandung, mengasuh, membesarkan, mendidik serta mengorbankan jiwa dan raganya, semoga Allah Azza wa Jalla memberikan Maghfirah dan memberikan tempat yang di ridhoiNya, Aamiin ya Rabbal-Aalamin.

8. Keluarga besar Oppung Nova yang telah memberikan dukungan baik dalam materil dan doa kepada peneliti untuk menyelesaikan penelitian ini, terkhusus untuk kedua oppung peneliti Basina Simamora dan Sahara rambe, para Tulang dan Nantulang, Namboru dan amangboru, Bujing dan Udak.
9. Terkhusus buat semua saudara/i kandungku yaitu Lita Suriana Siagian, Andri Hasonangan Siagian, Saskia Maulana Putri dan Santika Olifia yang selalu memberi dukungan dan harapan untuk peneliti menyelesaikan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat memotivasi untuk menyelesaikan skripsi kalian nantinya.
10. Keluarga besar Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Suska Riau Angkatan 2019, terkusus lokal B yang selalu memberikan dukungan, nasehat, dan kebersamaannya baik dalam sukamaupun duka selama menempuh studi dibangku perkuliahan.
11. Keluarga besar KSR PMI UIN SUSKA RIAU yang telah memberikan peluang bagi penulis belajar dalam pembuatan desain, cara penulisan proposal dan surat menyurat lainnya, terkhusus buat angkatan XXII terimakasih sudah menjadi saudara baru.
12. Terkhususnya kepada orang-orang yang sudah banyak membantu dan meluangkan waktu, selalu memotivasi, mendengarkan curahan hati penulis dan sudah membantu penulis selama proses menjalani prosedur perskripsian hingga selesai yaitu Maulida Enggara, Anggi Rahayu, Putri Pajriati, Rini Indriyan dan Safrina.
13. Teman-teman semasa sekolah dan sama-sama melanjutkan jenjang perkuliahan dipekanbaru yang memberi dukungan dan meluangkan waktu untuk menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yakni Linda Sarah



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Rambe, Aminah Pohan, Lidya Hannum dan Winda Andari Simamora

14. Teman-teman KKN desa Sukarjo Mesim dan PPL di SMAN 1 Kampar Timur yang memberikan dorongan semangat kepada peneliti sehingga peneliti bisa menyelesaikan skripsi ini.

15. Paling pentingnya untuk peneliti sendiri, yang telah sabar dan bekerja keras dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga mendapatkan hikmah dari proses pembuatan skripsi ini dan semoga berkah ilmunya.

Penulis berdo'a semoga semua bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan pahala yang berlipat ganda dan menjadi amal jariyah disisi Allah SWT serta seluruh pihak yang telah banyak membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu namanya. Jazakumullah Khairan Katsiron atas bantuan yang telah diberikan. Penulis berharap semoga skripsi ini bermamfaat bagi semua pihak. *Aamiin ya rabbal'alamin*

Pekanbaru, 20 Desember 2023

Penulis

Nova Lestari Siagian

UIN SUSKA RIAU



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila Engkau telah selesai dari suatu urusan, maka kerjakanlah urusan yang lain, dan hanya kepada Rabb mu lah Engkau berharap” (QS. Al-Insyirah 6-8)

Alhamdulillahirobbil’aalamin

Ya Allah Engkaulah zat yang telah menciptakanku, memberikan karunia nikmat yang tak terhingga, melindungiku, dan memberiku kesehatan juga banyak pembelajaran dalam kehidupan, engkau jadikan hamba manusia yang berilmu, beriman dan manusia yang bisa bersabar dalam menjalani kehidupan ini.

Kupersembahkan hasil karya ini kepada:

**Ayahanda Musdin Siagian & Ibunda Rina Warni Harahap**

Yang telah memberikan dukungan dan sumber kekuatan paling besar, tak terhitung seberapa banyak pengorbanan dan perjuangan yang sudah ayahanda dan ibunda lakukan selama ini. Atas izin Allah Subahana Waa Ta’alah perjuangan ini bisa berada pada titik ini tak lepas dari dukungan dan do’a dari ayahanda dan ibunda.

Kupersembahkan karya ini menjadi baktiku untuk sosok yang paling aku kagumi, semoga ini menjadi langkah awal dalam meraih cita-cita dan harapan.

Aamiin ya rabbalalamin.....

## ABSTRAK

### **Nova Lestari Siagian (2023) : Desain dan ujicoba e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry***

Materi *green chemistry* merupakan materi baru pada kurikulum merdeka sehingga peserta didik dan guru membutuhkan bahan ajar tambahan yang digunakan untuk mendukung proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan mengujicobakan e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* yang diuji kevaliditasnya berdasarkan validitas ahli materi, ahli media, uji praktikalitas guru dan uji respon peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan model pengembangan *Design and Development Research* (DDR). Penelitian ini dilakukan di SMAN 5 Pekanbaru di kelas X-1. Hasil validasi ahli materi diperoleh nilai sebesar 98,63% dengan kategori sangat valid, hasil validasi ahli media diperoleh nilai sebesar 95,51% dengan kategori sangat valid, hasil uji praktikalitas guru diperoleh nilai sebesar 95,83 % dengan kategori sangat valid dan hasil uji praktikalitas respon siswa diperoleh nilai sebesar 83,11 % dengan kategori sangat valid. Dari hasil validasi dan praktikalitas yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* layak diujicobakan sebagai bahan ajar tambahan pada pembelajaran kimia.

**Kata Kunci:** E-modul, Pengolahan Limbah Organik, *Eco-enzyme*, *Green chemistry*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## ABSTRACT

### **Nova Lestari Siagian, (2023): Designing and Testing E-Module for Processing Organic Waste by Making Eco-Enzymes on Green Chemistry Lesson**

Green Chemistry is a new lesson in Merdeka Curriculum, so students and teachers need additional teaching materials used to support the learning process. This research aimed at designing and testing e-module for processing organic waste by making eco-enzymes on Green Chemistry lesson, and it was tested its validity based on validation by material and media experts, teacher practicality test, and student response test. Design and Development Research (DDR) model was used in this research. This research was administered at the tenth grade of class 1 at State Senior High School 5 Pekanbaru. The validation result by material expertsshowed that the score was 98.63% with very valid category, the validation result by media experts showed that the score was 95.51% with very valid category, the teacher practicality test result showed that the score was 95.83% with very valid category, and the student response practicality test result showed that the score was 83.11% with very valid category. Based on the validation and practicalityresults obtained, it could be concluded that e-module for processing organic waste by making eco-enzymes on Green Chemistry lesson was appropriate to be test as an additional teaching material in Chemistry learning.

**Keywords: E-Module, Processing Organic Waste, Eco-Enzymes, Green Chemistry**

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### ملخص

لولا لستاري سياغيان، (٢٠٢٣): تصميم وتجربة الوحدة الإلكترونية لمعالجة النفايات العضوية عن طريق صنع إنزيمات صديقة للبيئة في مادة الكيمياء الخضراء

تعد مادة الكيمياء الخضراء مادة حديثة في المناهج الدراسية المستقلة لذا يحتاج الطلاب والمعلمون إلى مواد تعليمية إضافية يتم استخدامها لدعم عملية التعليم. يهدف هذا البحث إلى تصميم واختبار الوحدة الإلكترونية لمعالجة النفايات العضوية عن طريق صنع إنزيمات صديقة للبيئة في مادة الكيمياء الخضراء التي يتم اختبار صلاحيتها بناء على صدق حواء المواد وحيواء الإعلام واختبار التطبيق العملي للمعلم واختبار استجابة الطلاب. طريقة البحث المستخدمة هي نموذج تطوير بحث التصميم والتطوير (DDR). تم إجراء هذا البحث في المدرسة الثانوية الحكومية ٥ بكنارو في الفصل العاشر ١. حصلت نتائج تصديق حيو المواد على قيمة  $98.635\%$  بفترة صالحة حداً، حصلت نتائج تصديق حيو الإعلام على قيمة  $95.51\%$  بفترة صالحة حداً، حصلت نتائج اختبار التطبيق العملي للمعلم على قيمة  $95.83\%$  بفترة صالحة حداً، ونتائج اختبار الاستجابة العملية حصل الطلاب على درجة  $83.11\%$  بفترة صالحة حداً. من نتائج التحقق والتطبيق العملي التي تم الحصول عليها، يمكن استنتاج أن الوحدة الإلكترونية لمعالجة النفايات العضوية عن طريق صنع إنزيمات صديقة للبيئة في مادة الكيمياء الخضراء تستحق الاختيار كمادة تعليمية إضافية في تعليم الكيمياء.

الكلمات الأساسية: الوحدة الإلكترونية، معالجة النفايات العضوية، إنزيمات صديقة للبيئة،

الكيمياء الخضراء





## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN</b> .....	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PENGHARGAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Penegasan Istilah .....	8
C. Identifikasi Masalah .....	9
D. Batasan Masalah.....	10
E. Rumusan Masalah.....	10
F. Tujuan Penelitian Dan Kegunaan Penelitian .....	11
G. Spesifikasi Produk .....	12
<b>BAB II TEORI</b>	
A. Konsep Teoritis.....	14
B. Penelitian Relevan .....	24
C. Kerangka Berfikir .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	27
B. Objek dan Subjek Penelitian.....	27
C. Populasi Dan Sampel.....	29
D. Jenis dan Desain .....	29
E. Prosedur Penelitian .....	31
F. Teknik Pengumpulan Data .....	32
G. Teknis Analisis Data.....	35

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

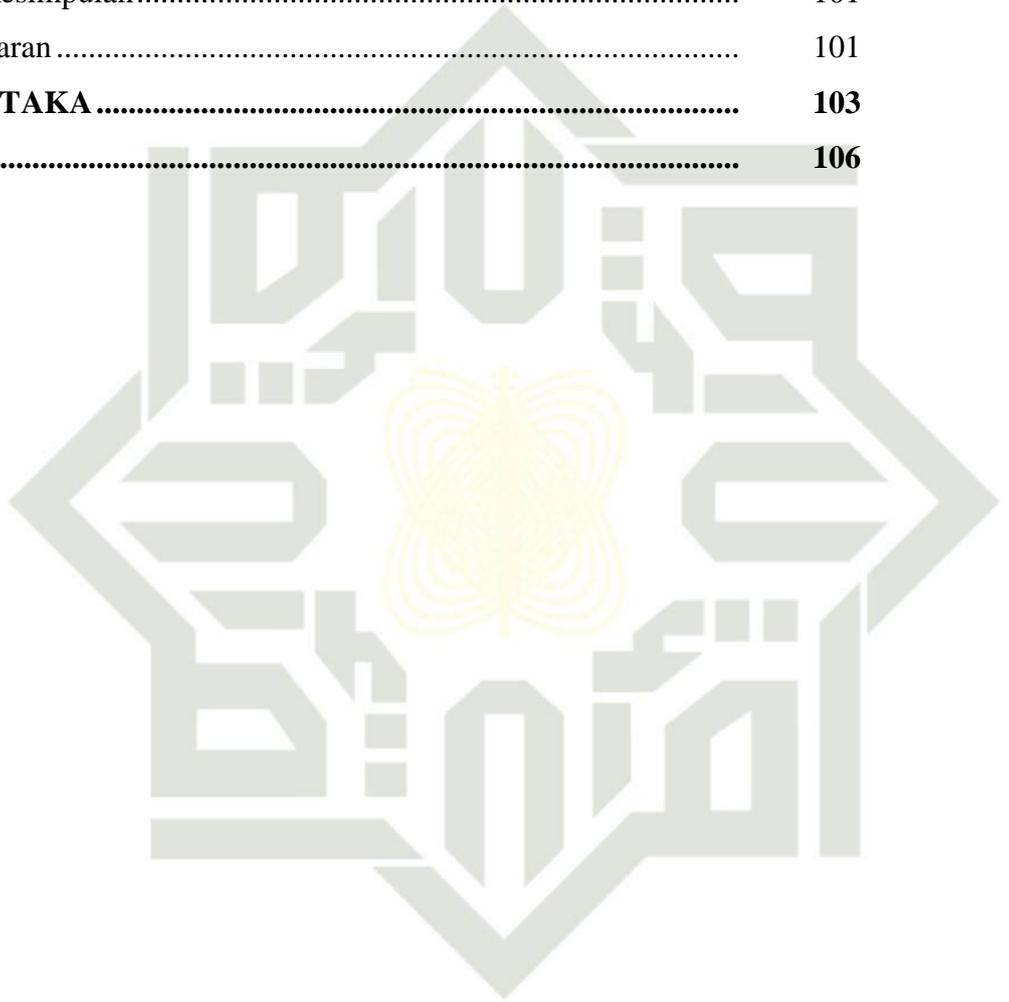
A. Deskripsi Lokasi Penelitian .....	43
B. Hasil Penelitian.....	49
C. Pembahasan .....	82

**BAB V KESIMPULAN**

A. Kesimpulan.....	101
B. Saran .....	101

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>103</b>
-----------------------------	------------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>106</b>
----------------------	------------



UIN SUSKA RIAU





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Wadah yang Bisa Digunakan untuk Membuat <i>Eco-Enzyme</i> .....	22
Gambar II.2	Jenis Gula Yang Bisa Digunakan.....	23
Gambar II.3	Pemilihan buah dan sayuran untuk membuat <i>Eco-Enzyme</i> .....	23
Gambar II.4	Bagan Kerangka Berpikir.....	26
Gambar III.1	Bagan Prosedur Penelitian .....	31
Gambar IV. 1	Aplikasi canva.....	58
Gambar IV. 2	Desain E-Modul Dalam Aplikasi Canva.....	59
Gambar IV.3	Komentar/pendapat peserta didik.....	59
Gambar IV.4	Bagian Sampul Depan.....	64
Gambar IV.5	Daftar Isi.....	65
Gambar IV.6	Glosarium.....	65
Gambar IV.7	Sebelum revisi (a) dan Sesudah Revisi (b) .....	73
Gambar IV.8	Sebelum Revisi (a) dan sesudah revisi (b) .....	74
Gambar IV. 9	Gambar IV. 9 Pengisian air isi ulang ke ember .....	87
Gambar IV.10	10 Penambahan Gula Aren.....	88
Gambar IV. 11	11 Penambahan buah dan sayuran .....	89
Gambar IV. 12	Pengadukan dan wadah ditutup rapat.....	89
Gambar IV.13	Lokasi penyimpanan dan pemberian label.....	91
Gambar IV. 14	Proses pemanenan <i>eco-enzyme</i> .....	92
Gambar IV. 15	Pengukuran pH menggunakan Kertas universal dan pH meter .....	93
Gambar IV.16	Takaran <i>eco-enzyme</i> dalam kehidupan sehari-hari .....	94
Gambar IV. 17	Grafik Hasil Validasi Ahli Media .....	95
Gambar IV.18	Grafik Hasil Validasi Ahli Materi.....	96
Gambar IV. 19	Hasil Praktikalitas Guru .....	98

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN A</b>	
<b>(Perangkat Pembelajaran)</b> .....	<b>107</b>
A.1 Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) ....	107
<b>LAMPIRAN B</b> .....	
<b>(Validasi Instrumen)</b>	
B.1 Validasi Instrumen Ahli Media .....	108
B.2 Validasi Instrumen Ahli Materi .....	116
B.3 Validasi Instrumen Praktikalitas.....	122
B.4 Validasi Instrumen Respon Peserta Didik.....	126
<b>LAMPIRAN C</b>	
<b>(Instrumen Penelitian)</b> .....	<b>130</b>
C.1 Lembar Wawancara.....	130
C.2 Kisi-Kisi Angket.....	132
C.3 Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Media .....	134
C.4 Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Materi.....	140
C.5 Instrumen Uji Praktikalitas Oleh Guru Kimia.....	145
C.6 Instrumen Respon Peserta Didik .....	149
<b>LAMPIRAN D</b>	
<b>(Hasil Penelitian)</b> .....	<b>151</b>
D.1 Angket Penilaian Oleh Validator Materi 1.....	152
D.2 Distribusi Skor Uji Validator Materi 1.....	157
D.3 Perhitungan Data Hasil Validitas Oleh Validator Materi 1.....	161
D.4 Angket Penilaian Oleh Validator Media .....	163
D.5 Distribusi Skor Uji Validator Media .....	169
D.6 Perhitungan Data Hasil Validitas Oleh Validator Media.....	173
D.7 Angket Penilaian Oleh Validator Materi 2.....	176
D.8 Distribusi Skor Uji Validator Materi 2.....	181
D.9 Perhitungan Data Hasil Validitas Oleh Validator Materi 2.....	186
D.10 Angket Penilaian Oleh Praktikalitas Guru 1 .....	188

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta dilindungi undang-undang. UIN Suska Riau. UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

D.11 Distribusi Skor Uji Praktikalitas Guru 1 .....	192
D.12 Perhitungan Data Hasil Praktikalitas Guru 1 .....	195
D.13 Angket Penilaian Oleh Praktikalitas Guru 2 .....	198
D.14 Distribusi Skor Uji Praktikalitas Guru 2 .....	202
D.15 Perhitungan Data Hasil Praktikalitas Guru 2 .....	205
D.16 Angket Penilaian Uji Respon Siswa .....	207
D.17 Distribusi Skor Uji Respon Siswa .....	238
D.18 Perhitungan Data Penilaian Uji Respon Peserta Didik .....	241
<b>LAMPIRAN E</b>	
<b>(Dokumentasi) .....</b>	<b>243</b>
E.1 Daftar Nama Validator, Guru Dan Peserta Didik.....	244
E. 2 Dokumentasi Kegiatan.....	245
<b>LAMPIRAN F</b>	
<b>(E-Modul).....</b>	<b>248</b>

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Ilmu kimia merupakan ilmu yang berkembang melalui pengetahuan empiris maupun eksperimen dari zaman dahulu kala hingga pada masa sekarang yang menjelaskan tentang perubahan yang terjadi di alam (Yenni, 2022). Di tingkat sekolah menengah atas, kimia adalah salah satu mata pelajaran yang mengajarkan teori dan percobaan praktis, salah satunya membahas tentang limbah organik dan anorganik.

Limbah organik meski bisa diuraikan dengan dekomposer tetapi tetap menimbulkan masalah lingkungan seperti merusak estetika, pencemaran bau dan menimbulkan penyakit seperti diare, muntaber, dan lainnya. Oleh karena itu, limbah organik seperti sisa-sisa makanan, buah-buahan dan sayur-sayuran harus diolah atau diuraikan menjadi sesuatu yang bermanfaat (Fitri, 2013).

Salah satu cara pengolahan limbah organik yaitu dengan cara pembuatan *eco-enzyme*. Pembuatan *eco-enzyme* akan memberikan banyak manfaat dan meningkatkan daya guna sampah menjadi sebuah produk. *Eco-enzyme* merupakan sumber daya yang berguna untuk melindungi lingkungan (Joan, 2015).

*Eco-enzyme* merupakan pengolahan zat sisa limbah organik seperti buah dan sayuran melalui fermentasi. *Eco-enzyme* secara umum merupakan cairan enzim yang diperoleh melalui proses fermentasi anaerobik (Anis, 2021).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Pembuatan *eco-enzyme* ini dapat disusun dalam sebuah bahan ajar. Bahan ajar merupakan salah satu alat untuk mengajar peserta didik dalam menyampaikan pokok materi pembahasan baik dari elektronik dan media cetak seperti (e-book, buku, e-modul, modul, dan video) yang di desain semenarik mungkin. Bahan ajar merupakan seperangkat bahan yang memuat materi atau isi pembelajaran yang dikumpulkan dari berbagai sumber belajar yang dibuat secara sistematis yang harus diserap peserta didik melalui pembelajaran yang menyenangkan (Ina, 2020).

Salah satu tanda beriman kepada Allah adalah dengan memanfaatkan sumber daya alam yang telah dilimpahkan-Nya dengan bijaksana. Karena Allah telah menciptakan segala sesuatu secara sempurna sebagai tanda- tanda kebesaran-Nya, dan tidak ada satu hal pun yang sia-sia.

Salah satu cara pengolahan limbah organik yaitu dengan cara pembuatan *Eco-enzyme*. Pembuatan *eco-enzyme* akan memberikan banyak manfaat dan meningkatkan daya guna sampah menjadi sebuah produk. *Eco-enzyme* merupakan sumber daya yang berguna untuk melindungi lingkungan (Joan, 2015).

*Eco-enzyme* merupakan pengolahan zat sisa limbah organik seperti buah dan sayuran melalui fermentasi. *Eco-enzyme* secara umum merupakan cairan enzim yang diperoleh melalui proses fermentasi anaerobik (Anis, 2021).

Pembuatan *eco-enzyme* ini dapat disusun dalam sebuah bahan ajar. Bahan ajar merupakan salah satu alat untuk mengajar peserta didik dalam



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menyampaikan pokok materi pembahasan baik dari elektronik dan media cetak seperti (e-book, buku, e-modul, modul, dan video) yang di desain semenarik mungkin. Bahan ajar merupakan seperangkat bahan yang memuat materi atau isi pembelajaran yang dikumpulkan dari berbagai sumber belajar yang dibuat secara sistematis yang harus diserap peserta didik melalui pembelajaran yang menyenangkan (Ina, 2020).

Tujuan dari kurikulum merdeka adalah untuk meningkatkan proyek penguatan profil pelajar pancasila (P5). Ini adalah penyegaran kurikulum 13, dan terdiri dari serangkaian sumber daya pengajaran yang akan digunakan guru dalam proses capaian pembelajaran (CP). Proyek penguatan profil pelajar pancasila (P5) merupakan kegiatan kurikulum berbasis proyek yang dimaksudkan untuk memantapkan upaya pencapaian kompetensi dan karakter sesuai dengan proyek penguatan profil pelajar pancasila yang disusun berdasarkan standar kompetensi izin. Hal itu berdasarkan peraturan kementerian pendidikan dan kebudayaan Nomor 56/M Tahun 2022. Proyek penguatan profil pelajar pancasila (P5) diperkuat melalui proyek untuk sekolah menengah yang baru saja diluncurkan P5 akan tercakup dalam kurikulum merdeka mulai tahun ajaran 2022–2023.

Bahan ajar yang menarik dapat menimbulkan ketertarikan siswa dalam belajar, seiring dengan perkembangan zaman yang memberi pengaruh besar kepada siswa selalu melibatkan segalanya dengan teknologi. Dengan bahan ajar yang dapat diakses dalam internet akan memudahkan siswa mengaksesnya salah satunya e-modul yang pemanfaatannya memakai



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

teknologi dan modul elektronik akan menarik minat siswa untuk mengakses dan untuk memahami materi yang ada dimodul tersebut (Arif, 2022).

Faktanya dilapangan, sebagian guru masih terfokus menjelaskan materi yang ada dibuku daripada melakukan percobaan atau praktikum. Hingga siswa merasa bosan dengan bahan ajar tersebut. Hal tersebut disebabkan beberapa faktor seperti fasilitas yang kurang lengkap yaitu alat-alat praktikum, bahan kimia yang akan di praktikumkan, dan laboratorium yang sering digunakan sebagai tempat acara seminar dan penyuluhan. Disisi lain bahan kimia yang tidak mudah didapatkan dan harganya yang terbilang mahal (Airiza, 2021).

Hasil dari wawancara yang dilakukan peneliti dengan dua guru kimia bu Sunarti, S. Pd dan Anggri Anggraini, S. Si bahwa peserta didik tidak tertarik dengan bahan ajar buku paket saja dan peserta didik saat antusias jika adanya adanya tugas praktikum dan mengenai nilai peserta didik banyak yang belum mencapai KKM dikarenakan ada beberapa capaian pembelajaran yang belum tercapai. Berhubungan dengan adanya kurikulum yang baru, materi dalam mata pelajaran kimia juga ada yang baru yaitu *green chemistry* yang membuat sebagian guru membutuhkan bahan ajar materi tersebut. bahan ajar pada kurikulum merdeka sekarang salah satunya modul ajar isinya RPP dan LKPD sehingga membutuhkan bahan ajar tambahan untuk mendukung proses pembelajaran tersebut. Sementara untuk tugas yang dilakukan peserta didik dengan cara memanfaatkan media sosial seperti instagram untuk menposting poster yang mereka buat hingga peserta didik dibebaskan belajar mandiri

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

terutama dibagian mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Jadi e-modul ini merupakan salah satu cara untuk meningkatkan motivasi siswa dalam belajar. E-modul merupakan bahan ajar berupa modul yang ditampilkan dalam format elektronik yang diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik (Asmiyunda, 2018).

Pembelajaran kimia dalam materi *green chemistry* melibatkan peserta didik dengan kehidupan sehari-hari dalam aktivitasnya belajar. Hal ini semakin diperkuat dengan pendidikan kimia yang berfokus pada *green chemistry* yang melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran lingkungan hidup secara langsung (Hadi, 2019).

Salah satu tanda beriman kepada Allah adalah dengan memanfaatkan sumberdaya alam yang telah dilimpahkan-Nya dengan bijaksana. Karena Allah telah menciptakan segala sesuatu secara sempurna sebagai tanda- tanda kebesaran-Nya dan rahmatnya salah satunya menurunkan hujan sebagai tanda kebesarannya. Hujan diturunkan sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia, tumbuhan dan lingkungan. Sebagaimana terdapat pada Firman Allah pada surah An.Nahl ayat 10-11 sebagai berikut:

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ  
 تُسِيمُونَ ﴿١٠﴾ يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ  
 وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ  
 يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya “Dia-lah yang telah menurunkan air hujan dari langit untuk kamu,

Syarif Kasim Riau



sebahagiannya menjadi minuman dan sebahagiannya menyuburkan tumbuh-tumbuhan, yang (pada tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu. (QS. 16:10) Dia menumbuhkan bagimu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan. (QS. 16:11)” (QS. An-Nahl: 10-11)

Ayat diatas menjelaskan tentang ketika Allah telah menyebutkan apa yang telah Dia berikan nikmat kepada mereka, yaitu berupa binatang-binatang ternak, dan binatang-binatang melata, mulailah Dia menyebutkan nikmat-Nya yang diberikan kepada mereka yaitu berupa turunnya hujan dari langit, yang di dalam hujan itu ada air minum dan kenikmatan dunia untuk mereka dan binatang-binatang mereka.

Maka Allah berfirman: lakum minHu syaraabun (Dan untukmu sebagiannya menjadi minuman) Maksudnya, Allah menjadikannya tawar lagi cair, yang mudah bagimu meminumnya, dan Allah tidak menjadikannya asin lagi pahit. Wa minHu syajarun fiihi tusiimuun (“Dan sebagiannya [menyuburkan] tumbuh-tumbuhan yang [pada tempat tumbuhnya] kamu menggembalakan ternakmu.”) Maksudnya Allah menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dari hujan itu untukmu, yang kamu semua menggembalakan ternak-ternakmu di tempat itu, seperti apa yang dikatakan oleh Ibnu `Abbas, Ikrimah, adh-Dhahhak, Qatadah dan Ibnu Zaid dalam Firman Allah: fiiHi tusiimuun (“Di tempat itu kamu menggembalakan ternakmu.”)

Tusiimuun; yaitu menggembalakan, dari lafazh itu pula disebut “al-

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

“bilus saa-imatu” artinya, Unta yang digembalakan. Akar kata dari kata tersebut artinya penggembalaan.

Dan firman Allah: *yunbitu lakum biHiz zar’a waz zaituuna wan nakhila wal a’naaba wa min kulits tsamaraat* (“Dia menumbuhkan bagimu dengan air hujan itu tanaman-tanaman, zaituun, kurma, anggur dan segala macam buah-buahan,”) maksudnya Allah mengeluarkannya dari bumi, dengan air yang hanya satu macam ini, keluarlah buah-buahan itu dengan segala perbedaan, macamnya, rasanya, warnanya, baunya dan bentuknya.

Dan untuk itu Allah berfirman: *inna fii dzaalika la-aayatal liqaumiyyatafakkaruun* (“Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda [kekuasaan- Allah] bagi kaum yang memikirkan,”) maksudnya sebagai dalil dan bukti bahwasanya tidak ada Ilah (yang berhak diibadahi dengan sebenarnya) kecuali Allah (Tafsir Ibnu Katsir).

*Green chemistry* atau kimia hijau merupakan materi baru dikurikulum merdeka pada materi kimia di sekitar kita. *Green chemistry* adalah materi yang mempelajari tentang proses kimia untuk mengurangi penggunaan zat berbahaya dengan 12 prinsip *green chemistry* menjadi pedoman dasar dalam setiap kegiatan yang melibatkan proses dan produksi bahan kimia (Unggul, 2021).

Dari pernyataan diatas sesuai dengan capaian pembelajaran pada kurikulum merdeka timbul ide penulis untuk membuat **“Desain dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik dengan Cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X”**



## B. Penegasan Istilah

Penegasan istilah dibuat untuk membantu menyederhanakan penelitian dan memberikan definisi untuk penegasan istilah yang digunakan di lapangan.

Istilah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Desain pada umumnya diartikan merancang, menciptakan bentuk, yang mengandung kaidah, rasa nilai artistik dari wujud termaksud (Setyo, 2021). Desain disini dimaksud untuk merancang suatu produk yang akan digunakan dengan menggunakan alat yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk yang bermamfaat.
2. E-modul adalah sumber daya yang tersedia secara gratis dan disajikan dalam bentuk modul elektronik dengan tujuan membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik dan menginspirasi mereka untuk belajar (Asmiyunda, 2018). E-modul dibuat sebagai bahan ajar tambahan untuk menunjang proses pembelajaran peserta didik. Bahan ajar adalah kumpulan benda-benda yang memuat informasi atau bahan pembelajaran yang disusun secara metadis dari berbagai sumber belajar dan harus diasimilasi oleh siswa melalui pembelajaran yang menyenangkan (Ina, 2020).
3. Limbah didefenisikan sebagai sisa-sisa dari suatu kegiatan yang dilakukan manusia (Inna, 2021). Limbah organik merupakan sisa kegiatan manusia yang berasal dari alam dan dapat diuraikan dan diolah menjadi yang lebih bermanfaat. Limbah organik meski bisa diuraikan dengan dekomposer tetapi tetap menimbulkan masalah lingkungan seperti merusak estetika, pencemaran bau dan menimbulkan penyakit seperti diare, muntaber, dan

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



lainnya. Oleh karena itu, limbah organik seperti sisa-sisa makanan, buah-buahan dan sayur-sayuran harus diolah atau diuraikan menjadi sesuatu yang bermanfaat (Fitri, 2013).

4. *Green chemistry* adalah materi yang mempelajari tentang proses kimia untuk mengurangi penggunaan zat berbahaya dengan 12 Prinsip kimia hijau menjadi pedoman dasar dalam setiap kegiatan yang melibatkan proses dan produksi bahan kimia (Unggul, 2021). Materi green chemistri ini akan dijadikan referensi dalam pembuatan isi e-modul yang dibuat berdasarkan tujuan pembelajaran.

5. Gerakan *green chemistry* merupakan wadah untuk meminimalkan sisa kegiatan yang bisa didaur ulang untuk hal bermanfaat (Anastas, 2007). Gerakan disini maksudnya menghasilkan produk yang akan menjadi faktor dalam meminimalkan limbah yang bisa didaur ulang lagi agar tidak memberikan dampak buruk seperti bakteri bagi lingkungan.

6. *Eco-enzyme* merupakan pengolahan zat sisa limbah organik seperti buah dan sayuran melalui fermentasi (Anis, 2021). Pembuatan *eco-enzyme* ini merupakan salah satu cara yang dapat digunakan dalam meminimalkan limbah yang ada disekitar lingkungan dengan menggunakan alat dan bahan yang aman dan mendapatkan hasil produk yang memiliki banyak mamfaat.

### C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, faktor-faktor berikut mendukung masalah penelitian ini:

1. Proses belajar mandiri masih hanya menggunakan sumber belajar berupa

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

buku ajar.

2. Penggunaan bahan ajar belum menggugah minat siswa atau mendorong mereka untuk mempelajari materi terlebih dahulu.

3. Guru tidak memiliki bahan ajar tambahan sebagai pendukung proses pembelajaran pada tugas proyek peserta didik.

#### D. Batasan Masalah

Batasan masalah dapat ditentukan dengan identifikasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya:

1. Mendesain dan uji coba e-modul pengolahan limbah organik
2. Mendesain dan uji coba ini dikembangkan menggunakan jenis penelitian DDR (*Design Development and Research*) dengan empat tahap yaitu analisis, desain, pengembangan dan evaluasi.
3. Membahas tentang materi *green chemistry*, pada sub bab, prinsip *green chemistry* dan gerakan *green chemistry*.

#### E. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana langkah-langkah mendesain e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry*?
2. Bagaimana tingkat validitas e-modul pengolahan limbah organik pada materi *green chemistry*?
3. Bagaimana tingkat praktikalitas respon guru dan respon peserta didik e-modul pengolahan limbah organik pada materi *green chemistry*?

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## F. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

### 1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini yaitu :

- a. Mengetahui langkah-langkah mendesain e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry*
- b. Mengetahui tingkat validitas e-modul pengolahan limbah organik pada materi *green chemistry*.
- c. Mengetahui tingkat praktikalitas respon guru dan respon siswa e-modul pengolahan limbah organik pada materi *green chemistry*.

### 2. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitiannya sebagai berikut:

- a. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan ajar di kelas dan di aplikasikan di rumah.
- b. Bagi sekolah, penelitian ini dapat dijadikan bahan untuk melaksanakan proses pembelajaran yang bermanfaat dalam meningkatkan proses pembelajaran agar siswa dapat memahami teori yang disampaikan.
- c. Bagi peserta didik, penelitian ini akan menarik peserta didik untuk memiliki semangat belajar dan mempraktekkan pembelajaran tersebut pada kehidupan sehari-hari seperti meningkatkan kepedulian peserta didik terhadap pengelolaan limbah.
- d. Bagi peneliti lain untuk digunakan sebagai sumber informasi atau



referensi untuk penelitian lain.

## G. Spesifikasi Produk

Sehubung produk yang dihasilkan yaitu berupa e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry*. Spesifikasi produk yang diharapkan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. E-modul yang dibuat akan berisikan materi *green chemistry* khususnya pada materi prinsip *green chemistry* dan gerakan *green chemistry*.
2. E-modul akan didesain menggunakan aplikasi canva dan peserta didik dapat memberikan kritikan dan saran.
3. E-modul dapat diakses tanpa memiliki akun canva, tetapi harus memiliki link e-modul yang dibuat, dapat diakses melalui internet atau html. dan sudah mendaftarkan akun google menggunakan e-mail.
4. E-modul merupakan bahan ajar pengolahan limbah organik, dimana alat dan bahan yang digunakan ramah lingkungan dan tidak digunakan zat-zat yang dapat merusak lingkungan.
5. E-modul akan dibuat ilustrasi rangkaian alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan *eco-enzyme*.
6. E-modul ini terdiri dari beberapa komponen yaitu judul e-modul, kata pengantar, peta konsep, daftar isi, glosarium, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pengertian *green chemistry*, prinsip *green chemistry*, latihan, gerakan *green chemistry*, pengolahan limbah organik yaitu *eco-enzyme*, alat dan bahan, prosedur kerja, manfaat, tugas proyek, rangkuman,

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

rubrik penilaian, dan daftar pustaka.

7. Kriteria penilaian media pembelajaran yaitu e-modul ini berdasarkan uji validitas dan praktikalitas.

Pada tahap ini untuk menyusun e-modul dimulai dengan beberapa langkah dengan menyusun *storyboard* untuk menghasilkan rangkaian dan ilustrasi yang berkelanjutan. *Storyboard* agar sesuai dengan proses pembelajaran yang ingin dicapai. Adapun *storyboard* untuk e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* sebagai berikut: (Najuah, 2020)

**Tabel I.1 Storyboard Untuk E-Modul**

Bagian	Keterangan
Cover	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Logo</li> <li>b. Judul besar e-modul pengolahan limbah organik</li> <li>c. Nama penulis e-modul</li> <li>d. Cover dengan tema <i>eco-enzyme</i></li> </ol>
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>e. Kata pengantar</li> <li>f. Peta konsep</li> <li>g. Glosarium</li> <li>h. Kompetensi inti</li> <li>i. Petunjuk penggunaan</li> <li>j. Gambar isu pencemaran limbah organik</li> </ol>
Isi	<ol style="list-style-type: none"> <li>k. Judul e-modul</li> <li>l. Tujuan pembelajaran</li> <li>m. Materi pembelajaran</li> <li>n. Pengertian <i>green chemistry</i></li> <li>o. 12 prinsip <i>green chemistry</i></li> <li>p. Latihan</li> <li>q. Gerakan <i>green chemistry</i></li> <li>r. Pengolahan limbah organik</li> <li>s. Alat dan bahan</li> <li>t. Prosedur kerja</li> <li>u. Manfaat</li> <li>v. Rangkuman</li> </ol>
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tugas proyek</li> <li>b. Rubrik penilaian</li> <li>c. Daftar pustaka</li> </ol>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Konsep Teoritis

##### 1. Pengertian E-modul

Bahan ajar yang menarik dapat menimbulkan ketertarikan siswa dalam belajar, seiring dengan perkembangan zaman yang memberi pengaruh besar kepada siswa selalu melibatkan segalanya dengan teknologi. Dengan itu bahan ajar yang dapat diakses dalam internet akan memudahkan siswa mengaksesnya salah satunya e-modul. E-modul yang pemanfaatannya memakai teknologi dan modul elektronik akan menarik minat siswa untuk mengakses dan untuk memahami materi yang ada dimodul tersebut (Arif, 2022).

E-modul merupakan rangkaian kegiatan belajar yang tersusun dan mempunyai bertujuan membantu peserta didik dalam proses pembelajaran (Junita, 2021). Berdasarkan tujuan pengertian e-modul membantu proses pembelajaran peserta didik maka dibutuhkan media yang mempengaruhi peserta didik yaitu teknologi. Peserta didik berperan aktif dalam pembelajaran kimia menggunakan e-modul (Indah, 2020:2).

E-modul adalah bahan ajar tambahan untuk melaksanakan proses berjalannya pembelajaran didalam kelas yang digunakan oleh pendidik. Bahan ajar merupakan seperangkat bahan yang memuat materi atau isi pembelajaran yang dikumpulkan dari berbagai sumber belajar yang dibuat secara sistematis yang harus diserap peserta didik melalui pembelajaran



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang menyenangkan (Ina, 2020). E-modul merupakan bahan ajar berupa modul yang ditampilkan dalam format elektronik yang diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik (Asmiyunda, 2018).

## 2. Pengertian dan Prinsip *Green Chemistry*

### a. Pengertian *Green Chemistry*

Istilah *green chemistry* diciptakan pada 1991 oleh Anastas dari Lembaga Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat. *Green chemistry* merupakan suatu cara untuk merancang (mendesain) proses kimia yang dihasilkan untuk mengurangi atau menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya. Bahan-bahan kimia yang berbahaya terhadap kesehatan dan lingkungan dapat dikurangi atau dihilangkan tanpa mengubah metode dalam proses produksi (Irdhawati, 2016).

Selain dari mengurangi penggunaan zat berbahaya, *green chemistry* juga berperan dalam mengurangi energi pada suhu tinggi yang rentan terhadap kerusakan. *Green chemistry* meminimalkan konsumsi energi, sehingga mengurangi energi pada proses suhu tinggi yang mungkin rentan terhadap sabotase atau perusakan dengan penekanan biologis maka proses *green chemistry* akan dilakukan dibawa suhu rendah, bebas dari zat beracun dan pada dasarnya akan kurang berbahaya hingga kondusif dalam reaksi biokimia (Stanley, 2006).

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Prinsip *Green Chemistry*

*Green chemistry* menerapkan prinsip baru dalam proses sintesis, pengolahan, dan aplikasi bahan-bahan kimia sedemikian rupa sehingga dapat menurunkan ancaman terhadap keselamatan lingkungan dan manusia (Fauziatul, 2018).

Prinsip *green chemistry* yang disusun oleh Paul T. Anastas dan John c. warner sebanyak 12 prinsip yang harus dilakukan pada proses dan produksi bahan kimia kemudian disetujui dan dikenal sebagai 12 Prinsip kimia hijau menjadi pedoman dasar dalam setiap kegiatan yang melibatkan proses dan produksi bahan kimia.

Berikut merupakan 12 prinsip *green chemistry* diantaranya menurut Unggul Sudarmo (2021) :

- 1) Pencegahan limbah yaituutamakan pencegahan limbah dibanding pembersihan atau penanganan limbah kemudian rancang proses untuk meminimalkan limbah setiap saat.
- 2) Manajemen atom yang baik yaitu kurangi limbah sejak pada level molekuler dengan memaksimalkan jumlah atom seluruh reaktan untuk menjadi produk, gunakan atom ekonomi untuk mengevaluasi efisiensi reaksi.
- 3) Proses sintesis kimia yang lebih aman yaitu desain reaksi kimia dan rute sintesis seaman mungkin, pertimbangkan bahaya dari semua bahan yang ada selama reaksi termasuk limbah yang dihasilkan.



- 4) Rancang bahan kimia yang lebih aman yaitu mengurangi kadar racun secara langsung dalam rancangan molekul, Prediksi dan evaluasi semua aspek termasuk sifat fisis, kadar racun, dan dampak lingkungan selama proses perancangan.
- 5) Rancang proses yang efisien energi yaitu pilih proses kimia yang paling sedikit membutuhkan energi. Hindari proses pemanasan dan pendinginan, juga proses bertekanan atau vakum (yang paling optimal adalah proses pada suhu dan tekanan ruang)
- 6) Kurangi produk turunan yang tidak perlu yaitu meminimalkan penggunaan produk turunan sementara seperti penggunaan *protecting group*. *Protecting group* adalah rute sintesis kimia dimana produk turunan senyawa asal dibuat dengan mengubah gugus tertentu supaya tidak ikut bereaksi, hindari produk turunan untuk mengurangi tahap reaksi, bahan yang dibutuhkan, dan limbah.
- 7) Prosedur yang aman untuk mencegah kecelakaan yaitu pilih dan kembangkan prosedur proses kimia yang aman dan dapat meminimalkan resiko terjadinya kecelakaan, Pelajari kemungkinan resiko dan lakukan tindakan yang diperlukan dari awal.
- 8) Pencegahan populasi secara *real-time* yaitu monitor reaksi kimia secara *real time* untuk mencegah pembentukan dan kebocoran bahan beracun dan polutan.
- 9) Desain produk yang mudah terurai yaitu desain bahan kimia yang

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mudah terurai dan dibuang, pastikan bahan kimia dan hasil uraian tidak beracun dan terakumulasi di lingkungan.

- 10) Gunakan katalis yaitu gunakan katalis dibanding reaksi stokiometri biasa yang digunakan katalis untuk meningkatkan aktivitas, meminimalkan limbah, dan mengurangi waktu dan energi yang dibutuhkan dalam reaksi.
- 11) Gunakan bahan baku yang terbaru yaitu gunakan bahan baku dari sumber terbaru (bahan dari tumbuhan) alih-alih bahan lain serupa yang berasal dari minyak bumi.
- 12) Penggunaan pelarut dan bahan pendukung yang lebih aman yaitu pilih bahan pelarut yang paling aman pada setiap tahap dalam meminimalkan limbah setiap saat.

*Green chemistry* bertujuan untuk menghilangkan dampak negatif zat kimia sejak proses perancangan. Untuk mencapai dari tujuan *green chemistry* tersebut dengan cara pemanfaatan sisa kegiatan manusia. Diperkuat dengan salah satu prinsip dari kimia hijau adalah mengutamakan pemanfaatan zat-zat alternatif termasuk pemanfaatan limbah pertanian atau biomas atau produk-produk biologis yang tidak terkait dengan bahan pangan (Dina, 2016).

### 3. Gerakan Kimia Hijau (*Green Chemistry*)

Sebagai insan terpelajar kita harus memajukan negara dengan memberikan sesuatu yang bermanfaat untuk keluarga dan orang-orang disekitarnya. Gerakan *green chemistry* merupakan wadah untuk

meminimalkan sisa kegiatan yang bisa didaur ulang untuk hal bermanfaat. Dilihat dari tujuan kimia hijau adalah untuk meminimalkan limbah atau sisa kegiatan manusia agar tidak berbahaya jika dibiarkan saja. *Green chemistry* yang berpotensi secara dramatis dilihat dari titik pandangan untuk meminimalkan limbah, energi dan bahaya (Anastas, 2007).

Gerakan *green chemistry* atau kimia hijau yang disepakati oleh seluruh negara didunia telah memberikan panduan praktik produksi di industri yang ramah lingkungan dengan mengeluarkan 12 prinsip *green chemistry*, tidak terkecuali dalam kegiatan sehari-hari (Unggul, 2021).

Selain memenuhi sebanyak mungkin dari 12 prinsip *green chemistry*, alternatif yang diinginkan untuk filter UV dicirikan sebagai mudah terurai secara hayati, toksisitas rendah terhadap organisme akuatik, tidak peka, tidak mengiritasi, dan menimbulkan sedikit atau tidak ada masalah toksikologi bagi manusia (Manoj, 2008).

#### a. Pengolahan Limbah Organik

Pemerintah telah menegaskan perundang-undangan tentang sampah, dimana Undang-undang nomor 18 tahun 2008 tentang sampah, dalam Pasal 19 huruf a meliputi kegiatan: (1) pembatasan timbulan sampah (2) Pendaوران ulang sampah dan (3) pemanfaatan kembali sampah. Pengelolaan sampah belum dapat dilakukan secara terpadu. Artinya, meskipun rumah tangga telah memisahkan antara sampah organik dan anorganik, namun pada TPA, sampah masih tetap bercampur sehingga seolah pemisahan sampah ditingkat rumah

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tangga tersebut tidak ada gunanya. Oleh karena itu, pengelolaan sampah masa kini diharapkan dapat berlangsung dari sumbernya misalnya rumah tangga (Undang-undang no. 18, 2008).

Dinegara indonesia masih menjadi isu penyumbang sampah terbesar, hingga menjadi sorotan publik dan masyarakat. Bahwa limbah perlu didaur ulang dan dimanfaatkan kembali. Pengolahan limbah merupakan suatu kegiatan yang sistematis, menyeluruh, berkesinambungan meliputi penanganan dan pengurangan sampah (Titin, 2021). Pengolahan limbah organik merupakan kegiatan yang dilakukan dengan cara fermentasi sisa-sisa kegiatan manusia seperti sisa bahan organik seperti buah dan sayuran.

b. Defenisi *Eco-Enzyme*

Seorang doktor dari thailand menerima penghargaan tahun 2003 dari FAO (lembaga PBB yang mengurus soal lapangan pangan-red) Regional Thailand untuk penemuannya yang disebut *Eco-enzyme*. Penemuan ini uapaya dari Dr. Rosukon poompanvong bagi lingkungan dengan niat mulia untuk membantu para petani agar hasil panennya lebih baik dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah organik sebagai bahan bakunya, kemudian dicampur dengan gula aren dan air hingga menghasilkan gas ozon (O<sub>3</sub>) yang menjadi pupuk. *Eco-enzyme* merupakan sesuatu produk yang bisa dibuat oleh siapapun didunia inii dimana pembuatannya hanya membutuhkan air, gula sebagai karbon, sayur dan buah yang merupakan limbah organik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(Grace, 2021).

*Eco-enzyme* dikembangkan oleh Dr. Rosukon poompanvong, beliau merupakan pendiri Asosiasi pertanian organik di Thailand melakukan penelitian pada tahun 1980-an. Kemudian dikenalkan secara luas oleh Dr. Joean Oon seorang peneliti Naturopathy dari penang, malaysia. Beliau mengungkapkan “*eco-enzyme* merupakan sumber daya yang berguna untuk melindungi lingkungan” (Joean, 2015).

*Eco-enzyme* merupakan alternatif alami dari bahan kimia sintetis yang berbahaya dirumah. Untuk mengurangi zat berbahaya tentunya harus ada tindakan, tindakan yang dapat dilakukan salah satunya dengan cara pembuatan *eco-enzyme* dengan memanfaatkan limbah organik dikarenakan *eco-enzyme* memiliki beberapa enzim didalamnya. *Eco-enzyme* merupakan sisa buah dan sayuran dari sampah organik dapur yang mengandung enzim amilase, lipase dan protase (Marlinda, 2021).

#### c. Cara Pembuatan *Eco-Enzyme*

Salah satu memanfaatkan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* merupakan cairan fermentasi dari sisa buah dan sayuran. Pembuatan *eco-enzyme* dengan memanfaatkan limbah organik seperti sisa kulit nenas, gula merah, air yang bersih dan lainnya, akan tetapi tidak semua bahan organik dapat digunakan untuk pembuatan *eco-enzyme* semisal memiliki banyak getah, mengandung

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

lemak, keras, busuk dan sudah dimasak. Proses pembuatan *eco-enzyme* yaitu dengan cara fermentasi anaerob atau tidak memerlukan udara sehingga terjamin udara tidak masuk (Fahma, 2021).

Pembuatan *eco-enzyme* dibuat melalui beberapa tahap sebagai berikut menurut (Poompanvong, 2020).

1) Alat dan bahan

a) Alat

(1) Wadah

Wadah yang bisa digunakan memiliki tutup



bermulut lebar, boleh besar atau kecil dan berbahan plastik.

**Gambar II.1 Wadah yang Bisa Digunakan untuk Membuat Eco-Enzyme**

(2) Pisau

(3) Batang pengaduk yang bisa digunakan

b) Bahan

(1) Air (H<sub>2</sub>O), Air yang bisa digunakan yaitu air Isi ulang

(2) Gula yang digunakan adalah gula aren,

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Gambar II.2 Jenis gula yang digunakan**

- (3) Buah-buahan atau sayur-sayuran

**Gambar II.3 Pemilihan buah dan sayuran untuk membuat *eco-enzyme***

- 2) Prosedur kerja
  - a) Bersihkan wadah dari sisa sabun atau bahan kimia.
  - b) Ukur volume wadah.
  - c) Masukkan air bersih sebanyak 60% volume wadah
  - d) Masukkan gula sesuai takaran yaitu 10% dari berat air.
  - e) Masukkan potongan sisa buah dan sayuran, yaitu 30% dari berat air, lalu aduk rata.
  - f) Tutup rapat
  - g) Beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen
  - h) Selama 1 minggu pertama, buka tiap hari penutup wadah untuk membuang gas.
  - i) Aduk dihari ke-7.
  - j) Aduk di hari ke-30 kecuali jika ada mama enzim (Anis, 2021).



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

### B. Penelitian yang Relevan

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Mugitsah, Anis (2021). Hasil uji validasi r 0,85-0,92, uji kelayakan persentasi aspek materi 96,67%, aspek kebahasaan 92,50%, dan aspek penampilan 95,00% dinyatakan layak dan mudah diakses di website. Kesamaanya dengan penelitian ini yaitu membahas tentang masalah pencemaran lingkungan, prinsip kimiawi, pelestarian lingkungan dengan pembuatan eco-enzim. Sedangkan perbedaannya terdapat pada media yang dibuat yaitu berupa e-book sedangkan dalam penelitian ini e-modul.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Laily Yunita Susanti (2022). Validitas modul berdasarkan uji ahli yang dikembangkan memiliki skor pada komponen kelayakan materi adalah sebesar 3,88, komponen kelayakan desain adalah 3,71 dan komponen kelayakan kebahasaan adalah 3,31 (skala 1-4). Selanjutnya, hasil pengujian dengan angket respon mahasiswa memperoleh prosentase sebesar 90,6% untuk komponen kelayakan desain/penyajian; sebesar 91,4% untuk komponen kelayakan materi dan 96,9% untuk aspek kebahasaan. Kesamaanya terletak pada pembuatan eco-enzim yang memiliki tujuan sama untuk mengelolah sisa limbah organik pada materi *green chemistry*, sedangkan perbedaannya yaitu dalam penelitian ini Pembuatan e-modul.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Luthfiana, A. D., & Hidayah, R (2021). Validitas e-modul memiliki kriteria valid dan sangat valid yaitu kriteria isi diperoleh persentase 81,37%, kriteria bahasa diperoleh 83,33%, kriteria



penyajian diperoleh 80,66%, dan kriteria grafis diperoleh 82,66%. Berdasarkan kepraktisan, kriteria isi diperoleh persentase tanggapan sebesar 87,33%, kriteria penyajian 86,78%, kriteria kegrafikaan 97,50%, dan bahasa kriteria diperoleh 97,52%. Kesamaan dalam penelitian ini yaitu memiliki tujuan yang sama terhadap e-modul yaitu mengetahui validitas dan praktikalitas guru dan peserta didik dengan e-modul yang didesain dengan pembuatan e-modul, sedangkan perbedaannya terletak pada pembuatan isi e-modulnya.

### C. Kerangka Berpikir

Dalam penelitian ini akan dilakukan terlebih dahulu analisis dalam beberapa tahap setelah itu akan berlanjut ke tahap perencanaan yang merupakan rencana untuk solusi dari apa yang didapat saat tahap analisis, kemudian akan dirancang suatu produk hingga seterusnya masuk kedalam tahap validasi untuk keavalidan sebuah produk yang dibuat, jika tidak valid akan dilakukan revisi kembali. Jika sudah valid masuk kedalam tahap evaluasi, dimana tahap evaluasi adalah tahap untuk penilaian suatu produk demi perbaikan produk yang dibuat agar menjadi sebuah hasil yang berkualitas.

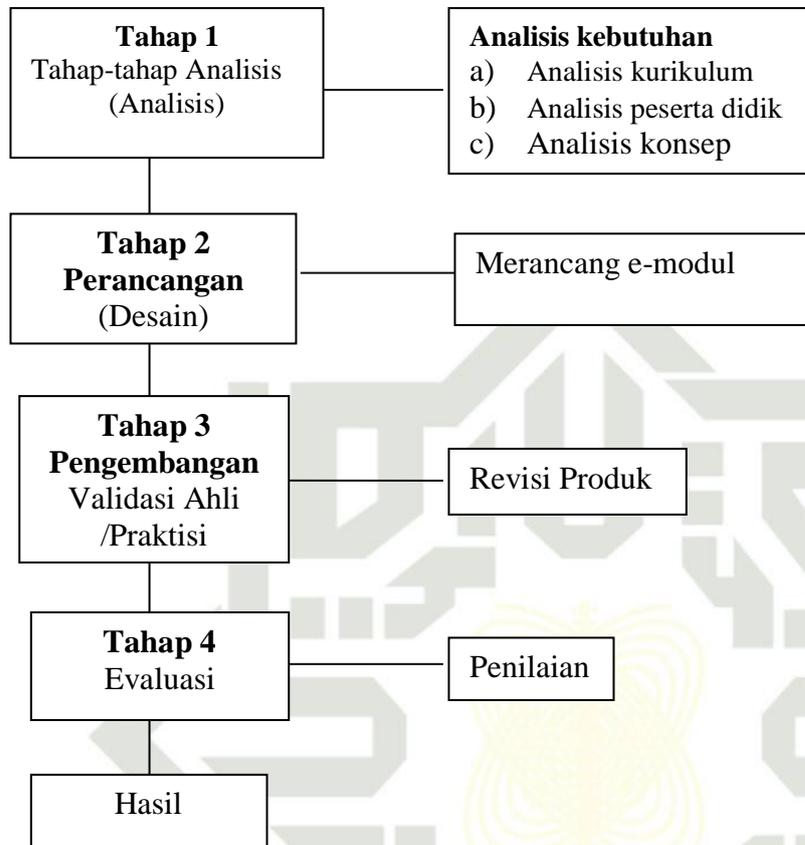
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Peneliti menyusun kerangka berfikir seperti berikut ini :



**Gambar II.4 Bagan Kerangka Berpikir**  
**Referensi: Michael, 2005**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

##### 1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 di kelas X-1.

##### 2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 5 Pekanbaru

#### B. Objek dan Subjek Penelitian

##### 1. Objek Penelitian

Desain dan ujicoba e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* merupakan objek yang digunakan dalam penelitian ini.

##### 2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah ahli media, ahli materi, ahli praktikalitas dan Peserta didik.

###### a. Ahli Media Pembelajaran Kimia

Ahli media ini memiliki keahlian yang luas dalam perencanaan dan pengembangan media pendidikan serta minimal bergelar master atau *associate*. Seorang dosen memilih ahli media untuk *treatment* ini yakni ibu Lisa Utami, M.Pd., M.Si selaku dosen pendidikan kimia UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Ahli Materi Kimia

Ahli materi memiliki pengalaman mengajar yang luas dan sekurang-kurangnya bergelar magister kimia dari dosen kimia UIN Suska Riau yakni ibu Yuni Fatisa, M.Si dan guru kimia SMAN 5 Pekanbaru bergelar S1 yakni ibu Sunarti, S.Pd selaku yang memiliki pemahaman luas tentang pembelajaran kimia.

c. Ahli Uji Praktikalitas

Ahli uji praktikalitas oleh ahli media yang dihasilkan harus memiliki minimal gelar sarjana dan pengalaman mengajar yang cukup, khususnya dengan guru kimia di SMA Negeri 5 Pekanbaru yakni ibu Anggri Anggraini, S.Si dan Sunarti, S.Pd selaku guru kimia kelas X. Pelaksanaan penelitian ini melalui uji coba terbatas. Uji praktikalitas digunakan dalam percobaan terbatas. Guru memberikan penilaian dengan produk untuk diujicobakan pada peserta didik setelah diberikan penilaian kemudian menyatakan kepraktisannya (Riki, 2021)

d. Respon peserta didik

Peserta didik yang berpartisipasi dalam penelitian ini akan dijadikan sebagai subjek penelitian dan menjalani tes singkat untuk memastikan bagaimana respon mereka terhadap media. Uji Respon peserta didik akan diujikan pada kelas X SMA Negeri 5 Pekanbaru yaitu kelas X-1 dengan 15 peserta didik.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## C Hak Cipta milik UIN Suska Riau

### Populasi dan Sampel

#### 1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua guru kimia dan peserta didik SMA Negeri 5 Pekanbaru pada tahun ajaran 2023/2024.

#### 2. Sampel

Pada penelitian ini kelas X-1 SMAN 5 Pekanbaru sebagai sampel yang diteliti dalam penelitian ini sebanyak 15 peserta didik. Dengan menggunakan proses yang disebut random sampling, diperoleh sampel yang diacak dengan populasi sedemikian rupa sehingga setiap unit sampel yang merupakan bagian terkecil dari populasi mempunyai peluang yang sama untuk menjadi sampel atau mewakili populasi (yenni, 2019).

*Random sampling* merupakan teknik yang dilakukan untuk mendapatkan sampel yang strata dengan yang ada dalam populasi tersebut, maka setiap unit sampel sebagai unsur populasi yang terkecil memperoleh peluang yang sama untuk menjadi sampel atau yang mewakili populasi (yenni, 2019).

### D Jenis dan Desain Penelitian

Jenis dalam metode penelitian ini yaitu DDR (*Design-Development-Research*) untuk meningkatkan pendidikan praktik melalui tinjauan sistematis, fleksibel, dan analisis, desain, pengembangan, dan implementasi, berdasarkan kolaborasi antara peneliti dan praktisi dipengaturan dunia nyata, dan mengarah ke prinsip atau teori desain. Penelitian pengembangan DDR (*Design-Development-Research*) merupakan suatu teknik yang digunakan dalam bidang



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendidikan untuk menciptakan atau menyempurnakan pendidikan, seperti kurikulum, bahan ajar, media pembelajaran, modul, dan lain-lain (Hanafi, 2017)

E-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* yang dikembangkan menggunakan model pengembangan DDR (*Design and Development Reseach*) dalam pengembangan e-modul pembelajaran, dimana model pengembangan DDR menggunakan 4 tahapan yaitu sebagai berikut (Alessie, 2001).

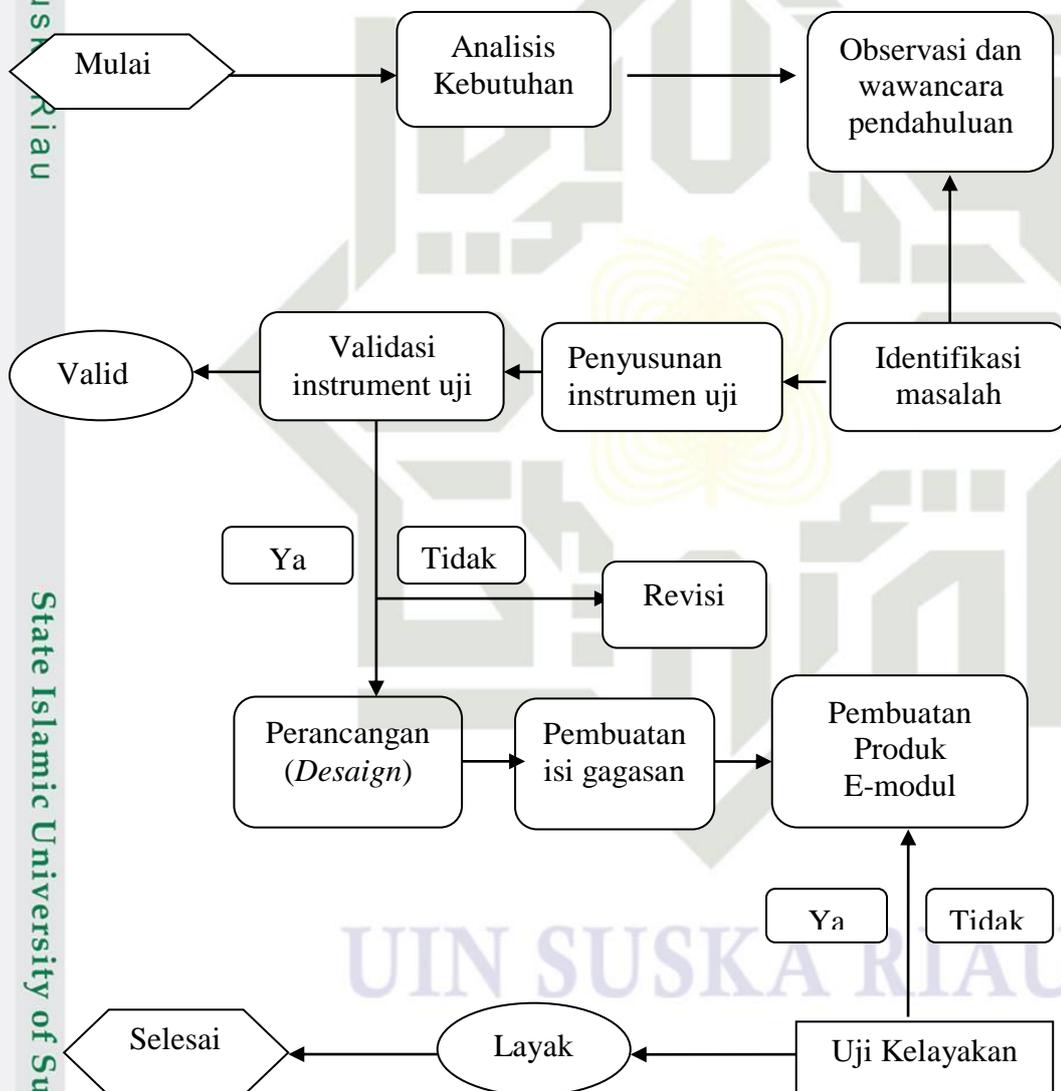
Michael (2005) menguraikan empat langkah prosedur penelitian sebagai berikut:

- 1) Analisis, yaitu menganalisis kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa, tahap ini dilanjutkan dengan mengidentifikasi CP (Capaian Pembelajaran).
- 2) Desain, pada tahap ini akan dilakukan tindakan strategi untuk mengidentifikasi bentuk dan ide yang akan dihasilkan pada e-modul pengolahan limbah organik agar sesuai dengan materi *green chemistry*
- 3) Pengembangan, Pada tahap ini komponen-komponen yang dimaksudkan pada tahap desain akan disiapkan dan akan dilakukan penilaian oleh ahli media, ahli materi, praktikalitas guru dan respon peserta didik.
- 4) Evaluasi, tujuan dari langkah evaluasi adalah untuk melihat apakah e-modul layak dan dapat dibaca setelah dilakukan modifikasi berdasarkan masukan, komentar, dan ide dari guru, siswa, dan

validator. Berdasarkan informasi dari instruktur, validator, dan jawaban siswa dari tahap pengembangan, dilakukan evaluasi (Ellis & Levy, 2010).

**E. Prosedur Penelitian**

Berikut ini bagan dari langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan: (Richey, 2014)



**Gambar III.1 Bagan Prosedur Penelitian**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### © Hak cipta milik UIN Suska Riau

#### State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

||

### F. Teknik Pengumpulan Data

Ppenelitian ini memerlukan data pendukung dan metode pengumpulan data yang relevan, metode pengumpulan data meliputi :

#### 1. Observasi

Data atau informasi dikumpulkan dengan cara observasi sistematis dan dokumentasi terhadap aspek-aspek yang dapat diobservasi, untuk itulah observasi digunakan. Observasi merupakan salah satu metode pengumpulan data secara visual dengan meninterpretasikan hasil pengamatan itu menjadi catatan sehingga validitas data sangat tergantung pada kemampuan observernya. Dalam observasi ini dilakukan observasi sekolah yang akan diteliti dan observasi kebutuhan.

Data yang diperoleh dari analisis kebutuhan adalah analisis kurikulum yaitu peralihan dari kurikulum 2013 ke kurikulum merdeka. Sedangkan analisis peserta didik seperti penggunaan sarana dan prasarana yakni penggunaan smartphone, wifi, infokus, internet dan laptop diperbolehkan disekolah.

#### 2. Wawancara

Wawancara adalah suatu prosedur dimana narasumber dan pewawancara saling bertukar pertanyaan dan jawaban secara lisan dengan tujuan mendapatkan data yang dibutuhkan peneliti. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini berupa tanya jawab tentang kurikulum yang diterapkan, media, bahan ajar yang digunakan dan kesulitan apa yang dialami peserta didik dalam pembelajaran kimia serta sarana dan prasarana yang tersedia.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Wawancara tidak terstruktur dengan guru kimia di SMA Negeri 5 Pekanbaru akan digunakan dalam penelitian ini guna mengetahui lebih jauh pengetahuan dan kesulitan belajar yang dihadapi peserta didik dengan adanya kurikulum merdeka.

Setelah dilakukannya wawancara dengan dua guru kimia kelas X terdapat beberapa kendala dalam bahan ajar dimana bahan ajar yang digunakan hanya buku dikarenakan materi *green chemistry* ini masih baru dan dikurikulum yang baru juga merut bu Sunarti, S.Pd selaku bidang kurikulum sekaligus guru kimia kelas X. Sementara untuk tugas yang dilakukan siswa itu dengan cara memanfaatkan media sosial seperti instaqram untuk menposting poster yang mereka buat hingga peserta didik dibebaskan belajar mandiri terutama dibagian mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Menurut penjelasan bu Angri Anggraini, S.Si siswa sangat tertarik dengan materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hasil wawancara dengan beliau bahan ajar seperti e-modul sangat dibutuhkan peserta didik menimbang peserta didik zaman sekarang lebih terfokus kepada androidnya dan barang elektrtonik lainnya.

### 3. Angket

Untuk mengumpulkan data, peneliti menggunakan angket yang meminta responden untuk menanggapi serangkaian pertanyaan atau pernyataan tertulis. Angket yang dibuat dalam penelitian ini membutuhkan responden dari guru kimia yakni sebagai ahli materi dan ahli praktikalitas dan peserta didik mengenai desain yang dibuat peneliti.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Responden merupakan ahli media, ahli materi, guru kimia dan peserta didik. Instrumen penelitian untuk validasi ahli media, ahli materi, uji praktikalitas guru kimia dan respon peserta didik disusun dengan skala yaitu data mentah yang diperoleh dalam bentuk numerik, diinterpretasikan secara kualitatif. Pada model *rating scale*, maka responden penelitian akan memberikan jawaban yang bersifat kuantitatif. Skala penilaian yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala penilaian numerik.

Komponen numerik dari skala peringkat adalah yang akan diukur dengan Skor angka diikuti dengan menanyakan kualitas tertentu. Dengan menggunakan skala likert dengan kriteria evaluasi, setiap respon kuantitatif yang dipilih responden akan dihubungkan dengan suatu pernyataan sebagai kriteria angket respon peserta didik yakni sebagai berikut:

**Tabel III.1 Kriteria untuk Angket Respon Peserta Didik**

No	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju (SS)	4
2	Setuju (S)	3
4	Tidak Setuju (TS)	2
5	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

(Setyosari, 2013)

#### 4. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan barang bukti yang akan ditunjukkan tentang tempat lokasi penelitian, proses saat penelitian dan lainnya. Dokumentasi kegiatan saat meneliti dipergunakan peneliti untuk mendapatkan hasil kegiatan penelitian yang sedang dilaksanakan.



## G. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan upaya yang dilakukan setelah semua data yang digunakan untuk memecahkan masalah yang diteliti sudah diperoleh secara lengkap untuk itu diperlukan teknik analisis data. Teknik analisis data merupakan tahapan yang harus dilaksanakan seorang peneliti dalam proses penelitiannya dengan tujuan memasukkan, menyalurkan, mengungkap model yang diteliti agar laporan penelitian dapat menunjukkan informasi, kesimpulan serta rekomendasi untuk menggambarkan uji validitas dan uji praktikalitas.

Secara umum ada dua jenis teknik analisis data yaitu teknik deskriptif kualitatif dan teknik deskriptif kuantitatif. Perbedaan dari kedua metode tersebut adalah jenis informasinya. Berikut adalah penjelasan dari teknik analisis data ini untuk membantu memperjelasnya:

1. Analisis deskriptif dengan bentuk kualitatif. Guru dan peserta didik memberikan tanggapan dan saran yang diperlukan untuk analisis deskriptif kualitatif ini berupa rekomendasi, kritikan dan masukan. Mengacu pada evaluasi non-numerik yang dikumpulkan pada setiap fase. Hasil validasi ahli materi, ahli media, dan ahli praktikum dapat digunakan untuk mengartikulasikan secara lisan atau kata-kata temuan analisis kualitatif dalam bentuk rekomendasi, kritik, dan masukan (Mahendra & Parmithi, 2015).
2. Analisis deksriptif kuantitatif, Analisis kuantitatif data deskriptif. Untuk menentukan apakah suatu variabel ada, analisis kuantitatif melibatkan pengolahan data yang dikumpulkan dari hasil penelitian secara numerik..

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pada dasarnya, data mentah untuk menghasilkan temuan pengukuran. Metode statistik digunakan dalam analisis kuantitatif. Berikut analisis data yang akan dikumpulkan dari angket untuk uji praktikalitas dan validitas:

#### a. Analisis uji validitas pada e-modul

Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan validitas e-modul menggunakan skala likert yaitu:

1) Menggunakan pendapat pada setiap point 4 (sangat valid), 3 (valid), 2 (kurang valid), dan 1 (tidak valid).

2) Mencari skor maksimum

Skor maksimum = jumlah butir komponen x skor maksimum

3) Jumlah skor masing-masing validator dihitung untuk setiap indikator.

4) Tetapkan nilai validitas

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Jadi, perhitungan untuk menentukan kriteria penilaian uji validitas dan tingkat validitas atau kelayakan penilaiannya dapat dilihat pada tabel III.2 berikut ini:

**Tabel III.2 Kriteria Penilaian Uji Validitas E-modul**

No	Interval	Kriteria
1	81%-100%	Sangat valid
2	61%-80%	Valid
3	41%-60%	Cukup valid
4	21%-40%	Kurang valid
5	0%-20%	Tidak valid

(Riduwan, 2013)

Berdasarkan kriteria pada tabel di atas, suatu e-modul dianggap

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

valid jika mencapai interval  $\geq 61\%$  dari seluruh elemen pada angket ahli desain media dan ahli materi. E-modul ini akan dibuat sesuai dengan spesifikasi yang berlaku. Oleh karena itu, ketentuan ini akan terus diubah jika tidak memenuhi persyaratan yang sah. Produk e-modul dapat dimanfaatkan sebagai sumber terbuka dengan ketentuan penilaian validator menghasilkan temuan lebih dari atau sama dengan 61%.

## b. Analisis uji praktikalitas pada e-modul

## 1) Guru

Sebagai perhitungan dari analisis data kepraktisan, derajat kepraktisan media ditentukan dengan menggunakan bentuk % model rating scale. Metode berikut digunakan untuk membuat penemuan ini:

a) Menggunakan pendapat pada setiap point 4 (sangat valid), 3 (valid), 2 (kurang valid), dan 1 (tidak valid).

b) Mencari skor maksimum

Skor maksimum = jumlah butir komponen x skor maksimum

c) Jumlah skor penilaian guru dihitung untuk setiap indikator.

d) Menentukan Persentase skor

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Jadi, untuk penilaian terhadap praktikalitas media pembelajaran inaktif dari guru dan data respon peserta didik data didapatkan setelah pengisian angket dapat dilihat pada tabel III.3

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berikut:

**Tabel III.3 Kriteria Uji Praktikalitas E-modul**

No	Interval	Kriteria
1	81%-100%	Sangat praktis
2	61%-80%	Praktis
3	41%-60%	Cukup Praktis
4	21%-40%	Kurang Praktis
5	0%-20%	Tidak Praktis

(Riduwan, 2013)

E-modul yang dirrancang dapat dianggap layak jika dapat menghasilkan persentase antara 61% hingga 81%. Dengan demikian, produk yang dirancang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran apabila penilaian ahli menghasilkan skor minimum 61%.

c. Analisi respon Peserta didik

Respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan maka akan digunakan skala rating scale yang akan diperoleh dengan cara sebagai berikut;

- 1) Memberikan pendapat pada setiap point 4 (sangat valid), 3 (valid), kurang valid (2), dan 1 (tidak valid).

- 2) Mencari skor maksimum

Skor maksimum = banyak respon x jumlah butir komponen

- 3) Jumlah skor dihitung sesuai penilaian masing-masing

- 4) Menentukan persentase skor

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Jadi, untuk penilaian terhadap respon peserta didik pada tabel III. 4 berikut untuk mengetahui kriteria dan hasil persentase yakni berikut ini:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Tabel III.4 Kriteria Uji Respon Peserta Didik**

No	Interval	Kriteria
1	81%-100%	Sangat Baik
2	61%-80%	Baik
3	41%-60%	Cukup Baik
4	21%-40%	Kurang Baik
5	0%-20%	Tidak Baik

(Riduwan, 2013)

- 3) Berdasarkan standar yang telah ditetapkan sebelumnya, jawaban peserta didik dianggap baik jika berada di antara kisaran 61% dan 68%, sehingga layak untuk digunakan sebagai sumber pembelajaran di lembaga pendidikan (Riduwan, 2013).

**H. Prosedur Kerja Pembuatan *Eco-Enzyme* Menurut (Anis, 2021)**

1. Persiapan
  - a. Siapkan wadah dengan ukuran 20-30% lebih besar dari total bahan *eco-enzyme* dengan kriteria berbahan plastik, dan disarankan menggunakan wadah yang bermulut lebar untuk memudahkan dalam proses panen dan mengantisipasi terjadinya peledakan. Contoh wadah yang digunakan, seperti toples, Tong air yang berbahan plastik.
  - b. Siapkan 10 bagian air dari totalan *eco-enzyme* yang hendak dibuat dengan ketentuan air seperti air galon, air sumur, air PAM, air hujan, dan air buangan AC. Pada pembuatan *eco-enzyme* air hendak digunakan didiamkan terlebih dahulu selama 24 jam agar segala kontaminan seperti pasir, lumpur, kaporit, ataupun suspensi air dalam air, durasi pengendapan air disesuaikan dengan kualitas air yang digunakan.



## 2. Penambahan Gula

Gula merupakan zat pemanis yang dibuat dari nira yang diperoleh dari tandan bunga kelapa, aren atau siwalan. Cairan ini mengandung gula 10-15% yang penyusun utamanya dari jenis gula sukrosa kemudian gula glukosa dan fruktosa dalam jumlah yang kecil. Tambahkan gula sebanyak 1 bagian dari total *eco-enzyme* yang hendak dibuat, dengan kriteria gula seperti gula aren gula yang didapat dari nira sedangkan gula pasir tidak dapat digunakan karena gula pasir telah melalui proses kimiawi, seperti penambahan zat pengeras sodium metabisulfit ataupun penambahan kalsium hidroksida, dapat mengontaminasi produk *eco-enzyme* dan mereduksi kandungan serta fungsinya, sehingga tidak disarankan dalam pembuatan *eco-enzyme*.

## 3. Penambahan Bahan Organik

- a. Siapkan 3 bahan organik dari totalan *eco-enzyme* yang akan hendak dibuat dengan kriteria seperti buah dan sayur. Semua sisa buah dan sayuran dapat digunakan untuk pembuatan *eco-enzyme* kecuali yang busuk, berjamur, berulat, yang sudah dimasak (direbus, digoreng, ditumis). Sayur ataupun buah yang segar, tidak busuk dan tidak melalui proses pemasakan dapat digunakan agar tidak mereduksi kandungannya, terutama menjaga struktur protein dan pati (bahan utama penyusun enzim) agar tidak mengalami denaturisasi.
- b. Takaran pada pembuatan *eco-enzyme* dapat ditentukan berdasarkan

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perbandingan massa melalui proses penimbangan ataupun berdasarkan perbandingan volume wadah seperti penjelasan dibawah ini:

**Perbandingan Massa 10:1:3****10 bagian air atau H<sub>2</sub>O****1 bagian gula aren****3 bagian buah dan syuran**

- 1) 1 kg air diendapkan selama 24 jam
- 2) disiapkan toples 1,8-2L
- 3) 100 g irisan gula ditambahkan
- 4) 300 g bahan organik (250 g kulit jeruk + 50 g sayur) ditambahkan
- 5) Toples diberi label (komposisi waktu panen)
- 6) Toples ditutup dan disimpan ditempat yang sejuk
- 7) Toples dibuka pada hari ke-7, hari ke- 30 hingga hari ke-90
- 8) *Eco-enzyme* dipanen pada bulan ke-3
- 9) Filtrat disaring dan dipisahkan dari residu
- 10) Keasaman (pH) di uji dengan indikator universal dan pH meter
- 11) *Eco-enzyme* dimasukkan ke dalam botol reagen.

**4. Proses Fermentasi**

Setelah semua bahan dimasukkan, aduk gula hingga melarut sempurna, lalu tutup wadah dengan rapat dan simpan ditempat yang lebih aman sesuai dengan kriteria penyimpanan yaitu tidak terkena sinar matahari langsung, memiliki sirkulasi udara yang baik, jauh dari wifi,



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- wc, tong sampah, tempat pembakaran sampah dan bahan-bahan kimia.
- a. Kriteria penyimpanan wadah dijauhkan agar laju pembentukan *eco-enzyme* berlangsung secara optimal, dan *eco-enzyme* yang dihasilkan berkualitas baik tidak mengandung kontaminan yang dapat merusak ataupun mengurangi kandungan dan manfaatnya.
  - b. Proses fermentasi berlangsung selama 3 bulan di daerah tropis dan 6 bulan di daerah sub-tropis, hingga terakhir *eco-enzyme* dapat dipanen.
  - c. Pemanenan *Eco-enzyme*

Setelah 3 bulan atau pada hari ke-90 *eco-enzyme* dapat dipanen, dengan cara *eco-enzyme* disaring menggunakan saringan dan disimpan di wadah yang tertutup. Setelah dipanen dapat disimpan dalam botol bekas dengan beragam ukuran sesuai dengan ketersediaan dan kebutuhan untuk mempermudah penggunaan. Untuk mengetahui kualitas *eco-enzyme*, dapat dilakukan dengan mengidentifikasi dengan dua syarat dari segi aroma (uji bau) dan tingkat keasaman (uji pH). *Eco-enzyme* yang memenuhi persyaratan yaitu pH 4.0 dengan aroma asam segar khas fermentasi. Larutan *eco-enzyme* tidak memiliki tanggal kadaluarsa.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## BAB V

### KESIMPULAN

#### A. Kesimpulan

Penelitian desain dan uji coba e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* yang sudah dilaksanakan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Langkah-langkah mendesain e-modul menggunakan aplikasi canva dengan menggunakan ukuran kertas A4, e-modul diisi dengan materi *green chemistry* yang didapat dari referensi-referensi relevan. Pada bagian e-modul ada bagian sampul, baidian pendahuluan, bagian inti dan bagian penutup.
2. Tingkat validitas dari e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* sesuai dengan hasil penilaian validator oleh ahli media sekitar 96,77% dengan kategori sangat valid, sedangkan validator oleh ahli materi sekitar 98,63% dengan kategori sangat valid..
3. Tingkat praktikalitas e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* sesuai dengan penilaian dinyatakan sangat praktis berdasarkan penilaian guru dan peserta didik, dimana guru memberikan penilaian dengan hasil persentase 95,83 % dan persentase 83,11% oleh peserta didik dikategorikan sangat praktis.

#### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka, peneliti

menyarankan beberapa hal yakni sebagai berikut:

1. E-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* agar lebih efektif dalam proses pembelajaran peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan desain e-modul ini menjadi lebih baik lagi.
2. E-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* diharapkan bisa diujicobakan dalam skala yang lebih besar agar penyebaran media lebih luas.
3. Untuk peneliti selanjutnya peneliti memberikan saran untuk melaksanakan pembuatan *eco-enzyme* sendiri di fotokan dan divideokan, videonya dimasukkan kedalam e-modul demi menjadikan e-modul dan media yang lebih baik lagi.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asmiyunda, A., Guspatni, G., & Azra, F. (2018). Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/ MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 2(2), 155. <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/202>
- Fajaroh, Fauziatul. 2018. *Sintesis Nanopartikel Dengan Prinsip Kimia Hijau*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Hadi, K., & Kimia, J. P. (2019). *Kuncoro Hadi Issn : 2549-1679 Desain Dan Uji Coba Praktikum Green Chemistry Dengan Kuncoro Hadi Issn : 2549-1679*. 3.
- Hanafi. 2017. Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan. *Kajian islam*, 4 (2407-053x), 129-150.
- Horváth, I. T., & Anastas, P. T. (2007). Innovations And Green Chemistry. *Chemical Reviews*, 107(6), 2169–2173. <https://doi.org/10.1021/Cr078380v>.
- Irmawati, I., Baktiar, M., & Hutapea, B. (2023). Pemanfaatan E-Modul Bahan Ajar Berbasis Aplikasi Canva pada Prodi Pendidikan Matematika dalam Proses Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 3(01), 145–152. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v3i01.2738>
- Irdhawati. 2016. *Kimia Hijau Dalam Bidang Industri Dan Pengolahan Limbah*. Program Studi Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana : Bali.
- Kadou, G. D., Sekeon, S. A. S., & Kandou, P. C. (2021). Pengolahan Limbah Organik Rumah Tangga Melalui Pengembangan Ekoenzim Di Kecamatan Singkil Kota Manado. *Paradigma Sehat*, 9(3), 1–4.
- Kartini, K. S., Tri, I. N., & Putra, A. 2020. Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adroid. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1), 12-19
- Kokel, A., & Schäfer, C. (2018). Application Of Green Chemistry In Homogeneous Catalysis. *Green Chemistry: An Inclusive Approach*, 5(6), 375–414. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809270-5.00016-9>
- Kurniawati, Yenni. 2019. *Metode Penelitian Bidang Ilmu Pendidikan Kimia*. Pekanbaru: Cahaya Firdaus
- Laila Yunita Susanti. 2022. Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Green

Chemistry Untuk Menanamkan Karakter Peduli Lingkungan Pada Calon Guru Ipa. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(3), 798–807. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.657>

Lunfiana, A. D., & Hidayah, R. (2021). *Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Hidrolisis Garam Dan Implementasi E - Modul Praktikum Berbasis Green Chemistry Di Sma Students ' Scientific Literacy Ability On Salt Hydrolysis Material And Implementation Of Green Chemistry-Based Practicum E - Modules In Senior High School*. 22, 223–231.

Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Amalia, D. A., & Tangerang, U. M. (N.D.). *Analisis Bahan Ajar*. 2, 311–326.

Mahendra, W. E., & Parmithi, N. N. (2015). *Statistik Dasar Dalam Penelitian Pendidikan (Issue May)*. Paramita.

Manahan, S. E. (2005). *Green Chemistry And The Ten Commandments Of Sustainability*. In *Chemchar Research, Inc*.

Mardiani, Inna Niswati., Nisa Nurhidaya Yanti., Miftahul Huda. 2021. *Sosialisai Pemanfaatan Limbah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Eco-Enzim Bagi Warga Desa Jatireja Kecamatan Cikarang Timur Kabupaten Bekasi. Jurnal Abdimas Pelita Bangsa*. Bekasi : Universitas Pelita Bangsa. Vol.2. No.1.

Mugitsah, Anis (2021) *Pengembangan 3d Pageflip E-Book Pada Pembuatan Eco-Enzyme Terintegrasi Nilai Islam*. Sarjana Thesis, Uin Sunan Gunung Djati Bandung.

Mustafa, Dina. 2016. *Kimia Hijau Dan Pembangunan Kesehatan Yang Berkelanjutan Di Perkotaan*. Jakarta : Universitas Terbuka.

Nasruah, Pristi SL., dan Winna. 2020. *Modul Elektronik: Prosedur Penyusunan dan Aplikasinya*. ISBN: 978-623-6761-19-9. Yayasan Kita Menulis, Janner Simarmata

Pompanvong, R. (2020). *Pembuatan Eco-Enzyme*. *Eco Enzyme Nusantara*, 1–62.

Rambe, T. R. (2021). *Sosialisasi Dan Aktualisasi Eco-Enzyme Sebagai Alternatif Pengolahan Sampah Organik Berbasis Masyarakat Di Lingkungan Perumahan Cluster Pondok Ii*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 36–41.

Refelita, Fitri. 2013. *Kimia Lingkungan*. Pekanbaru. Cadas Press

Richey, R. C., & Klein, J. D. (2014). *Design And Development Research*. In: *Handbook Of Research On Educational Communications And*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

ite Islamic University of Sultan

rif Kasim Riau

||

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Technology (Pp. 141-150). Springer, New York, Ny

- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Rakmini P, dkk. 2023. *Eco-Enzyme* Dari Fermentasi Sampah Organik. *Jurnal kimia dan rekayasa*, vol 4 Nomor 1
- Setyo Adi Nugroho, Daniel Rudjiono, & Febrian Rahmadhika. (2021). Perancangan Identitas Perusahaan Dalam Bentukstationery Desain Di Rumah Kreasi Grafika. *Pixel :Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*, 14(1), 48–57. <https://doi.org/10.51903/pixel.v14i1.456>
- Setyosari, P. 2013. *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Jakarta : Kencana
- Sudarmo, Unggul. 2021. *Kimia Untuk Sma Kelas X*. Jakarta : Erlangga
- Suwayono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Udayana, U. (N.D.). *Kimia Hijau Dalam Bidang Industri Dan Pengolahan Limbah*. 2–4.
- Ulfah, Maria., Dkk. 2013. *Konsep Pengetahuan Lingkungan Green Chemistry Pada Program Studi Pendidikan Biologi*. Semarang : Fpmipa Ikip Pgr.
- Yanto, D. T. P. (2019). Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 19(1), 75–82. <https://doi.org/10.24036/invotek.v19i1.409>
- Zaputra, R., Festiyed, F., Adha, Y., & Yerimadesi, Y. (2021). Meta-Analisis: Validitas Dan Praktikalitas Modul Ipa Berbasis Saintifik. *Bio-Lectura*, 8(1), 45–56. <https://doi.org/10.31849/bl.v8i1.6039>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

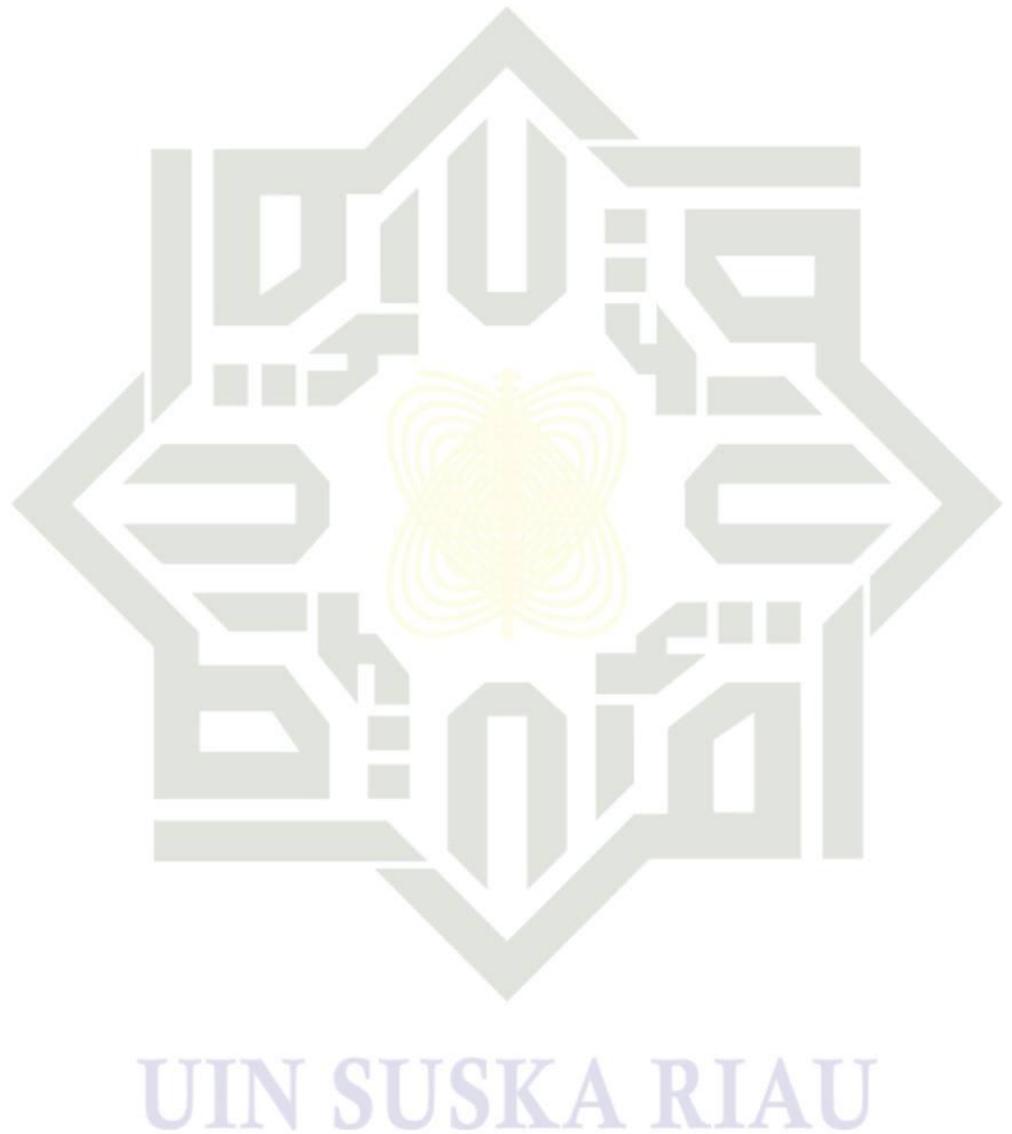
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# LAMPIRAN A

## (Perangkat Pembelajaran)

### A. Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN A.1

CP DAN ATP GREEN CHEMISTRY (KIMIA HIJAU)

Nama Sekolah : SMAN 5 Pekanbaru  
 Kelas/Semester : X/1  
 Alokasi Waktu : 6 jpl  
 Tahun Penyusunan : 2023

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran
<p>Pada akhir kelas 10, peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana yang tersedia terkait dengan pencemaran lingkungan, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam. semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (Sustainable Development Goals).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mendeskrripsikan pengertian kimia hijau, Mendeskripsikan pentingnya kimia hijau,</li> <li>Menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan,</li> <li>Mengidentifikasi proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau, dan</li> <li>Menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau.</li> </ol>	<p>10.4.Mendeskrripsikan pengertian kimia hijau dan pentingnya kimia hijau. (2 Jam Pelajaran)            10.5. Menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan. (2 Jam Pelajaran)            10.6.Mengidentifikasi proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau dan merancang proyek desain infografis tentang kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau. (2 Jam Pelajaran)</p>

Profil Pelajar Pancasila

Peserta didik menjadi pribadi yang mampu bernalar kritis (memproses informasi, menganalisis dan mengevaluasi penalaran), kreatif (menghasilkan gagasan yang orisinal), bergotong royong (kemampuan bekerja sama dengan orang lain) dan beriman, bertakwa kepada Tuhan YME (menjaga lingkungan dan memahami keterhubungan ekosistem bumi).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# LAMPIRAN B

## (Validasi Instrumen)

### B.1 Validasi Instrumen Ahli Media

### B.2 Validasi Instrumen Ahli Materi

### B.3 Validasi Instrumen Praktikalitas

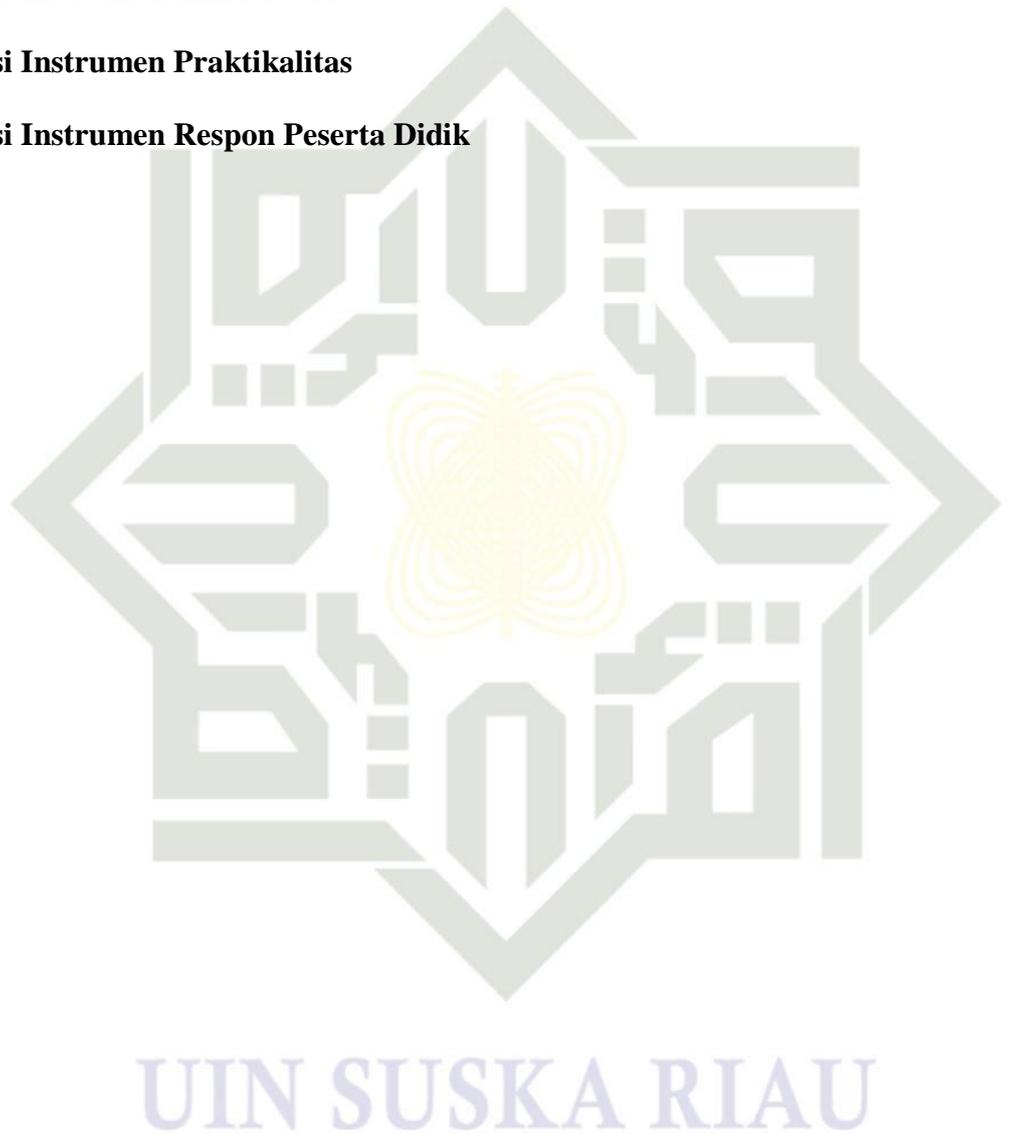
### B.4 Validasi Instrumen Respon Peserta Didik

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN B.1

VALIDITAS AHLI MEDIA

Judul Program	: Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan <i>Eco-enzyme</i>
Materi Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: <i>Green Chemistry</i>
Sasaran Program	: Siswa kelas X
Validator	: Dr. Yusbarina, M.S.i
Hari / tanggal	:

Kepada Yth. Ibu Dosen  
Ditempat  
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh  
Dengan Hormat,

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Bapak/Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Aamiin ya Rabbal'alamin. Untuk menyelesaikan program S1 pada jurusan pendidikan kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, saya mengemukakan ide media pembelajaran yang digunakan saat proses belajar mengajar atau proses belajar mandiri. Media pembelajaran yang saya rancang dituangkan dalam judul "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Ditengah kesibukan Ibu saya memohon kesedian Ibu meluangkan waktunya untuk mengisi lembar validasi materi pembelajaran E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme*.

Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Pemohon,

Nova Iestari Siagian  
NIM.11910724147

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© H  
cip

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian!

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Ibu tentang “**Desain dan Ujicoba Emodul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***”. Aspek penilaian materi e-modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Untuk itu kami mohon Ibu dapat memeberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Ibu.

Keterangan:

**Skor 1** berarti “sangat kurang baik (SKB)”

**Skor 2** berarti “kurang baik (KB)”

**Skor 3** berarti “baik (B)”

**Skor 4** berarti “sangat baik (SB)”



**I. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAAN**

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Ukuran e-modul</b>	1. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO. A4 (210 x 297 mm)				
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi-modul.				
<b>B. Desain Sampul-modul (Cover)</b>	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten.				
	4. Menampilkan pusat pandang ( <i>center point</i> ) yang baik.				
	5. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.				
	6. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca.				
	a. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran e-modul, nama pengarang.				
	b. Warna judul e-modul kontras dengan warna latar belakang.				
	7. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.				
	8. Ilustrasi Sampul e-modul.				
	a. Menggambarkan isi/materi ajardan mengungkapkan karakter obyek.				
	b. Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai realita.				

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

C. Desain Isi e-modul	9. Konsistensi Tata Letak			
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.			
	b. Pemisahan antar paragraf jelas.			
	10. Unsur Tata Letak Harmonis			
	a. Bidang cetak dan margin proporsional.			
	b. Margin dua halaman yang berdampingan proporsional.			
	c. Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai.			
	11. Unsur Tata Letak Lengkap			
	a. Judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman/folio.			
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar ( <i>caption</i> ).			
	12. Tata Letak Mempercepat Halaman			
	a. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman.			
b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				
D. Desain Tifografi e-modul	13. Tipografi Isi e-modul Sederhana			
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.			
	b. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>all capital</i> , <i>small capital</i> ) tidak berlebihan.			
	c. Lebar susunan teks normal.			
	d. Spasi antar baris susunan teks normal.			
	e. Spasi antar huruf ( <i>kerning</i> ) normal.			
14. Tipografi Isi e-modul Memudahkan Pemahaman				

	a. Jenjang/hierarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional.				
	b. Tanda pemotongan kata ( <i>hyphenation</i> ).				
<b>E. Kepraktisan</b>	15. E-modul yang dibuat mudah dipahami dan praktis untuk digunakan				
	16. Kreatif dan Dinamis				



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## II. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Lugas</b>	1. Ketepatan struktur kalimat.				
	2. Keefektifan kalimat.				
	3. Kebakuan istilah.				
<b>B. Komunikatif</b>	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.				
<b>C. Dialogis dan Interaktif</b>	5. Kemampuan memotivasi peserta didik.				
	6. Kemampuan mendorongberpikir kritis.				
<b>D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik</b>	7. Kesesuaian dengan perkembangan intelektualpeserta didik.				
	8. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.				
<b>E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa</b>	9. Ketepatan tata bahasa.				
	10. Ketepatan ejaan.				
<b>F. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon.</b>	11. Konsistensi penggunaan istilah.				
	12. Konsistensi penggunaan simbolatau ikon.				

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Kami juga berharap Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk e-modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atau Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam e-modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti. Atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih.

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan

Komentar secara umum:

Kesimpulan e-modul pembelajaran ini dinyatakan\*) :

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Pekanbaru,.....

Validator Instrumen



Dr. Yusbarina, M.Si  
NIK.130211016

*\*Lembar Angket Uji Validitas Ahli Media Bersumber Dari Urip Purwono, Yang Dimodifikasi Dari Bahan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), 2008, Standar Penilaian Bukti Teks Pelajaran*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN B.2

## VALIDITAS AHLI MATERI

Judul Program	: Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan Eco-enzim
Materi Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Green Chemistry
Sasaran Program	: Siswa kelas X
Validator	: Dr. Yusbarina, M.S.i
Hari / tanggal	:

Kepada Yth. Ibu Dosen  
Ditempat  
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh  
Dengan Hormat,

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Bapak/Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Aamiin ya Rabbal'amin. Untuk menyelesaikan program S1 pada jurusan pendidikan kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, saya mengemukakan ide media pembelajaran yang digunakan saat proses belajar mengajar atau proses belajar mandiri. Media pembelajaran yang saya rancang dituangkan dalam judul "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Ditengah kesibukan Ibu saya memohon kesedian Ibu meluangkan waktunya untuk mengisi lembar validasi materi pembelajaran E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme*.

Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

**Pemohon,**

**Nova lestari Siagian**  
**NIM.1191072414**

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian!

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Ibu tentang “**Desain dan Ujicoba Emodul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***”. Aspek penilaian materi e-modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Untuk itu kami mohon Ibu dapat memeberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Ibu.

Keterangan:

**Skor 1** berarti “sangat kurang baik (SKB)”

**Skor 2** berarti “kurang baik (KB)”

**Skor 3** berarti “baik (B)”

**Skor 4** berarti “sangat baik (SB)”

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### I. ASPEK KELAYAKAN ISI

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATI F PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)</b>	1. Kelengkapan materi.				
	2. Keluasan materi.				
	3. Kedalaman materi.				
<b>B. Keakuratan Materi</b>	4. Keakuratan konsep dan definisi.				
	5. Keakuratan data dan fakta.				
	6. Keakuratan contoh dan kasus.				
	7. Keakuratan Gambar, diagram dan ilustrasi.				
	8. Keakuratan istilah-istilah.				
	9. Keakuratan notasi, simbol, dan ikon.				
	10. Keakuratan acuan pustaka.				
<b>C. Kemutakhiran Materi</b>	11. Kesesuaian materi dengan <i>green chemistry</i>				
	12. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari.				
	13. Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari .				

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	14. Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.				
	15. Kemutakhiran pustaka.				
<b>D. Mendorong Keingintahuan</b>	16. Mendorong rasa ingin tahu.				
	17. Menciptakan kemampuan bertanya				
<b>E. Muatan Green Chemistry</b>	18. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>				
	19. Praktikum mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari				
	20. Peminimalisir limbah hasil praktikum				
	21. Bahan dan Alat yang digunakan pada praktikum ini aman bagi peserta didik				
	22. Prosedur kerja yang digunakan aman bagi peserta didik				
	23. Hasil produk yang dihasilkan saat praktikum aman dan memiliki mamfaat untuk peserta didik				



## II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Teknik Penyajian</b>	1. Konsistensi sistematika saji dalam kegiatan belajar materi <i>green chemistry</i>				
	2. Materi yang disajikan jelas dan terarah				
<b>B. Pendukung Penyajian</b>	3. Soal latihan pada setiap akhir pembelajaran				
	5. Rubrik penilaian soal latihan				
	6. Rubrik penilaian tugas proyek.				
	7. Pengantar.				
	8. Glosarium.				
	9. Rangkuman.				
	10. Daftar Pustaka.				
<b>C. Penyajian Pembelajaran</b>	11. Keterlibatan peserta didik.				
<b>D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir</b>	12. Keterkaitan antar kegiatan belajar / sub kegiatan belajar				
	13. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar / sub kegiatan belajar.				

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kami juga berharap Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atau Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam e-modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti. Atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan

Komentar secara umum:

Kesimpulan e-modul pembelajaran ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Pekanbaru,.....  
Validator Instrumen



Dr. Yusbarina, M.Si  
NIK.130211016

*\*lembar Angket Uji Validitas Ahli Materi bersumber dari Urip Purwono, yang dimodifikasi dari Bahan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), 2008, Standar Penilaian Bukti Teks Pelajaran*



## LAMPIRAN B.3

**VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN AHLI PRAKTIKALITAS DESAIN  
DAN UJICоба E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK  
DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN  
CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X

Peneliti : Nova Lestari Siagian

Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si

instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu WaTa'ala, Aamiin ya Rabbal'alamin. Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Ditengah kesibukan Ibu saya memohon kesediaan Ibu meluangkan waktunya untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran dan mengisi angket lembar penilaian media yang dikembangkan. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ibu tentang media tersebut, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. penilaian, kritikan dan saran yang ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

**Pemohon,**

**Nova lestari Siagian**  
**NIM.11910724147**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- A. Petunjuk Penggunaan
  1. Sebelum mengisi terlebih dahulu perhatikan e-modul Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X
  2. Beri skor pada butir soal untuk penilaian media dengan cara mencentik ( $\checkmark$ ) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:  
 Skor 1 = Sangat kurang baik (SKB)  
 Skor 2 = kurang baik (KB)  
 Skor 3 = Baik (B)  
 Skor 4 = Sangat baik (SB)
- B. Aspek penilaian

I. Aspek Penampilan fisik					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Desain Cover	1. cover e-modul dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya.				
	2. warna pada cover e-modul dapat menggambarkan isi e-modul				
	3. Ilustrasi gambar pada cover e-modul dapat menggambarkan isi e-modul				
Desain Isi E-modul	4. Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan				
	5. Ilustrasi gambar yang disajikan dilengkapi keterangan gambar yang jelas				
	6. Keseluruhan isi e-modul mudah dipahami.				
II. Aspek Penyajian Materi					
Isi Materi	7. Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan yaitu <i>green chemistry</i>				
	8. Materi sesuai dengan kemampuan berfikir peserta didik				
	9. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran sesuai dengan CP				
Pendukung penyajian	10. contoh atau ilustrasi yang disajikan mudah dipahami				
	11. bentuk soal latihan dan tugas proyek diakhir pembelajaran peserta didik dapat memahami materi				
Penggunaan Gambar	12. penempatan gambar sesuai dan tidak mengganggu pemahaman.				
III. Aspek penilaian Kebahasaan					
Lugas	13. Kalimat yang digunakan runtut dan tepat				
	14. kalimat yang digunakan sederhana				



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	dan mudah dipahami				
<b>Komunikatif</b>	15. Materi yang disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami				
<b>Dialogis dan Interaktif</b>	16. Bahasa yang digunakan membuat peserta didik tertarik untuk membacanya.				
<b>Kesesuaian dengan kaidah bahasa</b>	17. Ejaan yang digunakan sesuai dengan ejaan yang disempurnakan (EYD) .				
<b>Green chemistry</b>	18. Tugas proyek menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>				
	19. e-modul mudah digunakan				
	20. Prosedur pembuatan <i>eco-enzyme</i> yang disajikan sudah jelas dan beruntun				
	21. Peminimalisirkan pengolahan limbah organik hasil percobaan pada tugas proyek				
	22. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan tugas proyek aman bagi peserta didik				
	23. Bahan yang digunakan aman bagi peserta didik				
	24. Penggunaan pelarut yang aman bagi peserta didik				
	25. Tugas proyek menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik				
	26. kegiatan yang disajikan dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif.				
	27. E-modul sudah sesuai dengan penilaian psikomotorik pada silabus pembelajaran				

**C. Saran**

.....  
 .....  
 .....

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### D. Kesimpulan

Mohon dilingkari salah satu dengan kesimpulan ibu :

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

Pekanbaru.....2023  
Validator Instrumen,



Dr. Yusbarina, M.Si  
NIK.130211016



LAMPIRAN B.4

**VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN RESPON PESERTA DIDIK  
DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK  
DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN  
CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
Peneliti : Nova Lestari Siagian  
Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu WaTa'ala, Aamiin ya Rabbal'alamin. Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Ditengah kesibukan Ibu saya memohon kesedian Ibu meluangkan waktunya untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran dan mengisi angket lembar penilaian media yang dikembangkan. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ibu tentang media tersebut, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. penilaian, kritikan dan saran yang ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

**Pemohon,**



**Nova lestari Siagian**  
**NIM.11910724147**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICоба E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X

NAMA :

JENIS KELAMIN :

KELAS :

SEKOLAH :

HAR/TANGGAL :

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X

Peneliti : Nova Lestari Siagian

Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si

instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

#### Petunjuk Pengisian :

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

#### Sklala penilaian

SS = Sangat setuju Skor 4

S = Setuju Skor 3

TS = Tidak Setuju Skor 2

STS = Sangat tidak setuju Skor 1



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pernyataan

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul				
2	Saya tertarik melihat desain covernya				
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul				
4	Saya suka dengan warna yang digunakan				
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul				
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul				
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul				
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul				
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran				
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul				
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari				
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir				
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman				
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.				
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah				

Pekanbaru.....2023  
 Validator Instrumen,



**Dr. Yusbarina, M.Si**  
 NIK.130211016

# LAMPIRAN C

## (Instrumen Penelitian)

- C1 Lembar Wawancara
- C2 Kisi-Kisi Angket
- C3 Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Media
- C4 Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Materi
- C5 Instrumen Uji Praktikalitas Oleh Guru Kimia
- C6 Instrumen Respon Peserta Didik

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LAMPIRAN C.1

TEKS WAWANCARA DENGAN GURU KIMIA SMA NEGERI 5 PEKANBARU

- Pewawancara** : Assalamualaikum wr. wb bu, izin buk saya Nova Lestari Siagian dari jurusan Pendidikan Kimia UIN Suska Riau. Boleh minta waktunya sebentar buk? saya ingin bertanya beberapa hal mengenai proses pembelajaran kimia di sekolah khususnya kelas X.
- Pewawancara** : Izin buk, dalam proses pembelajaran kimia sekarang ibu memakai kurikulumapa bu?
- Guru Kimia** : Sekarangkan ada kurikulum baru, terutama di kelas X sekarang memakai kurikulum merdeka nova
- Pewawancara** : Untuk bahan ajarnya yang ibu pakai untuk menunjang proses pembelajarannya apa aja bu?
- Guru Kimia** : Untuk saat ini masih menggunakan buku paket, lattro dan modul ajar.
- Pewawancara** : Mengenai bahan ajar yang ada, bagaimana tanggapan peserta didik bu?
- Guru Kimia** : Untuk pesereta didik masih belum tertarik dengan bahan ajar yang itu-itu aja, peserta didik membutuhkan bahan ajar tambahan, apalagi dikurikulum merdeka ini ada materi baru tentunya dibutuhkan bahan ajar untuk menunjang proses pembelajaran itu kan.
- Pewawancara** : Baik bu, kalau nova nggak salah materi baru tersebut salah satunya materi Green Chemistry bahan ajar apa yang ibu gunakan?
- Guru Kimia** : Bahan ajar yang ibu gunakan, gitu juga dengan guru lain masih berpatokan ke buku paket aja nova.
- Pewawancara** : Izin bu, mengenai nilai peserta didik pada materi tersebut bagaimana bu? apakah mencapai KKM bu?
- Guru Kimia** : Untuk nilai mereka sebenarnya belum mencapai KKM, karena materi ini masih baru dengan kurikulum baru juga kan, peserta didik dibebaskan mencari sumber lain dari internet untuk mengerjakan tugas, salah satunya pembuatan poster tentang *green chemistry*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© HAK CIPTA MILIKI UIN SUSKA RIAU State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- © Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
- Pewawancara** : Kendala dari peserta didik tidak mencapai KKM apa bu?
- Guru kimia** : Peserta didik kekurangan bahan ajar, masih ada beberapa capaian Pembelajaran pada materi *green chemistry* tersebut yang belum tercapai, salah satunya tentang menghasilkan produk dalam pemanfaatan limbah yang dapat mencemari lingkungan, dimana ATP nya salah satu mmerancang proyek tentang kegiatan yang mendukung prinsip *green chemistry*.
- Pewawancara** : Mengenai fasilitas yang digunakan peserta didik apa aja bu, apakah seperti laboratoriumnya bisa digunakan bu?
- Guru Kimia** : Untuk fasilitas yang digunakan peserta didik saat ini ada WIFI sekolah, lappot, infokus, dan mengenai laboratorium udah setahun ini tidak digunakan, kerena ada satu dan laih hal.
- Pewawancara** : Melihat dari beberapa kendala yang ibu berikan, apakah peserta didik tertarik dengan kimia yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari bu?
- Guru Kimia** : Ya sangat tertarik apalagi dilihat antusiasnya peserta didik ingin ke laboratorium untuk melakukan praktikum.
- Pewawancara** : Saya berinisiatif ingin mendesain sebuah bahan ajar e-modulyang mengaitkandengan materi *green chemistry* dan beberapapengaplikasiannya dalam lingkungan.
- Guru Kimia** : Ya itu bagus, dan kalo boleh ibu ngasih saran, buatlah e-modulnya berisikan materi dan tugas proyek bagi peserta didik. terutama pada materi *green chemistry* ini sangat dibutuhkan bahan ajar tambahan.
- Pewawancara** : Baik bu, terima kasih atas waktunya, semoga apa yang ibu sampaikan bisa saya gunakan sebagai bahan untuk penelitian saya bu, dan saya berharap ibu bersedia menjadi ahli materinya dan ahli praktikalitasnya bu.
- Guru Kimia** : Ya silahkan, lanjutkan nova, karena mereka sebentar lagi kan memasuki materi *green chemistry* juga, semoga bahan ajar yang nova buat bisa ibu gunakan juga dipembelajaran selanjutnya.
- Pewawancara** : Baik bu, terimakasih sekali lagi bu, wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C.2

**KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN  
DESAIN DAN UJICOBA PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA  
PEMBUATAN ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY  
SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X**

**A. AHLI MEDIA**

No	Kriteria	Indikator	Nomor Soal
I.	<b>Aspek Kelayakan Kefrafikan</b>	Ukuran e-modul	1,2
		Desain sampul e-modul	3,4,5,6a,6b, 7,8a, 8b
		Desain isi e-modul	9a,9b,10a,10b10c,11a, 11b,12a,12b,
		Desain Tifografi e-modul	13a,13b, 13c,13d, 13e, 14a,14b,
		Kepraktisan	15a,16.
II.	<b>Aspek Kelayakan Bahasa</b>	Lugas	1,2,3
		Komunikatif	4
		Dialogis dan Interaktif	5,6
		Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik.	7,8
		Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa.	9,10
Penggunaan istilah,symbol, atau ikon.	11,12		

**B. AHLI MATERI**

No	Kriteria	Indikator	Nomor Soal
I.	<b>Aspek Kelayakan Isi</b>	Kesesuaian materi dengan CP	1,2,3
		Keakuratan Materi	4,5,6,7,8,9,10
		Kemutakhiran Materi	11,12,13,14,15
		Mendorong Keingintahuan	16, 17
		Muatan <i>Green chemistry</i>	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
II.	<b>Aspek Kelayakan Penyajian</b>	Teknik Penyajian	1,2
		Pendukung Penyajian	3,4,5,6,7,8,9,10
		Penyajian Pembelajaran	11
		Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir	12,13

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© **HAHLI PRAKTIKALITAS**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
1	Aspek Penampilan fisik	Desain cover	1,2,3
		Desain isi	4,5,6
2	Aspek Penyajian Materi	Isi materi	7,8,9
		Pendukung penyajian	10,11
		Penggunaan gambar	12,13
3	Aspek Penilaian Kebahasaan	Lugas	14,15
		Komunikatif	16
		Dialogis dan interaktif	17
		Kesesuaiandengan kaidah bahasa	18
4	Aspek Pendekatan Green chemistry	Berbasis <i>green chemistry</i>	19,20,21,22,23,24,25, 26,27

**D. RESPON PESERTA DIDIK**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Soal
1	Aspek Penampilan fisik	Desain cover	1,2
		Desain isi	3
2	Aspek Materi	Isi materi	4,5,6,7
		Pendukung penyajian	8
		Dialogis dan interaktif	9
3	Aspek Kebahasaan	Kesesuaian dengan kaidah bahasa	10
4	Aspek Pendekatan <i>green chemistry</i>	Berbasis <i>green chemistry</i>	11,12,13,14,15

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C.3

**VALIDITAS AHLI MEDIA**

JudulProgram	: Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan <i>Eco-enzyme</i>
MateriPelajaran	: Kimia
MateriPokok	: <i>Green Chemistry</i>
SasaranProgram	: Siswakeselas X

Kepada Yth. Ibu Dosen  
Ditempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan Hormat,

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Bapak/Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Aamiin ya Rabbal'alamin. Untuk menyelesaikan program S1 pada jurusan pendidikan kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, saya mengemukakan ide media pembelajaran yang digunakan saat proses belajar mengajar atau proses belajar mandiri. Media pembelajaran yang saya rancang di rangkai dalam judul "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Dengan kesibukan Ibu saya memohon kesediaan Ibu meluangkan waktunya untuk mengisi lembar validasi materi pembelajaran E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme*.

Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

**Pemohon,**

**Nova lestari Siagian**  
**NIM.11910724147**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Penunjuk Pengisian Lembar Penilaian!

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Ibu tentang “**Desain dan Uji coba E modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry*”**. Aspek penilaian materi modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Untuk itu kami mohon Ibu dapat memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Ibu.

Keterangan:

**Skor 1** berarti “sangat kurang baik (SKB)”

**Skor 2** berarti “kurang baik (KB)”

**Skor 3** berarti “baik (B)”

**Skor 4** berarti “sangat baik (SB)”

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

I. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
A. Ukuran modul	1. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO. A4 (210 x 297 mm)				
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi modul.				
B. Desain Sampul modul (Cover)	3. Penampilan unsur tata letak pada ampul muka, belakang dan punggung secara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten.				
	4. Menampilkan pusat pandang ( <i>center point</i> ) yang baik.				
	5. Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi.				
	6. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca.				
	a. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran modul, nama pengarang.				
	b. Warna judul e-modul kontras dengan warna latar belakang.				
	7. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.				
	8. Ilustrasi Sampul e-modul.				
	a. Menggambarkan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter obyek.				
	b. Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai realita.				
C. Desain Isi e-modul	9. Konsistensi Tata Letak				
	a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.				
	b. Pemisahan antarparagraf jelas.				
	10. Unsur Tata Letak Harmonis				
a. Bidang cetak dan margin proporsional.					

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau	b. Marjin dua halaman yang berdampingan proporsional.					
	c. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai.					
	11. Unsur Tata Letak Lengkap					
	a. Judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman/folio.					
	b. Ilustrasi dan keterangan gambar ( <i>caption</i> ).					
	12. Tata Letak Mempercepat Halaman					
	a. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman.					
	b. Penempatan judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman					
	13. Tipografi Isi e-modul Sederhana					
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.					
D. Desain Tifografi e-modul	b. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, allcapital, smallcapital</i> ) tidak berlebihan.					
	c. Lebar susunan teks normal.					
	d. Spasi antar baris susunan teks normal.					
	e. Spasi antar huruf ( <i>kerning</i> ) normal.					
	14. Tipografi Isi e-modul Memudahkan Pemahaman					
	a. Jjang/hierarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional.					
	b. Tanda pemotongan kata ( <i>hyphenation</i> ).					
	E. Kepraktisan	15. E-modul yang dibuat mudah dipahami dan praktis untuk digunakan				
		16. Kreatif dan Dinamis				

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

II. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Lugas</b>	1. Ketepatan struktur kalimat.				
	2. Keefektifan kalimat.				
	3. Kebakuan istilah.				
<b>B. Komunikatif</b>	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.				
<b>C. Dialogis dan Interaktif</b>	5. Kemampuan memotivasi peserta didik.				
	6. Kemampuan mendorong berpikir kritis.				
<b>D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik</b>	7. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.				
	8. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.				
<b>E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa</b>	9. Ketepatan tata bahasa.				
	10. Ketepatan ejaan.				
<b>F. Penggunaan Istilah, Simbol, atau Ikon.</b>	11. Konsistensi penggunaan istilah.				
	12. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.				

Kami juga berharap Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk e-modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atau Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam e-modul dan menuliskan apa yang harusnya dibetulkan oleh peneliti. Atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan

Komentarsecara umum:

Kesimpulan e-modul pembelajaran ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan dilapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan dilapangan.

\*): Lingkari salah satu

Pekanbaru,.....

Validator

Lisa utami, M.Pd  
NIP.198309262011012009



LAMPIRAN C.4

**VALIDITAS AHLI MATERI**

Judul Program	: Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan <i>Eco-enzyme</i>
Materi Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: <i>Green Chemistry</i>
Sasaran Program	: Siswakesel X

Kepada Yth. Ibu Dosen

Ditempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan Hormat,

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Bapak/Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Aamiin ya Rabbal'amin. Untuk menyelesaikan program S1 pada jurusan pendidikan kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, saya mengemukakan ide media pembelajaran yang digunakan saat proses belajar mengajar atau proses belajar mandiri. Media pembelajaran yang saya rancang dituangkan dalam judul "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Dengan kesibukan Ibu saya memohon kesediaan Ibu meluangkan waktunya untuk mengisi lembar validasi materi pembelajaran E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme*.

Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

**Pemohon,**

**Nova lestari Siagian**  
**NIM.11910724147**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### **Penunjuk Pengisian Lembar Penilaian!**

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat tentang “**Desain dan Ujicoba Emodul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry*”**. Aspek penilaian materi e-modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Untuk itu kami mohon Ibu dapat memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Ibu.

Keterangan:

**Skor 1** berarti “sangat kurang baik (SKB)”

**Skor 2** berarti “kurang baik (KB)”

**Skor 3** berarti “baik (B)”

**Skor 4** berarti “sangat baik (SB)”

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
**I. ASPEK KELAYAKAN ISI**

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)</b>	1. Kelengkapan materi.				
	2. Keluasan materi.				
	3. Kedalaman materi.				
<b>B. Keakuratan Materi</b>	4. Keakuratan konsep dan definisi.				
	5. Keakuratan data dan fakta.				
	6. Keakuratan contoh dan kasus.				
	7. Keakuratan Gambar, diagram dan ilustrasi.				
	8. Keakuratan istilah-istilah.				
	9. Keakuratan notasi, simbol, dan ikon.				
	10. Keakuratan acuan pustaka.				
<b>C. Kemutakhiran Materi</b>	11. Kesesuaian materi dengan <i>green chemistry</i>				
	12. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari.				
	13. Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari.				
	14. Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.				
	15. Kemutakhiran pustaka.				
<b>D. Mendorong Keingintahuan</b>	16. Mendorong rasa ingin tahu.				
	17. Menciptakan kemampuan bertanya				
<b>E. Muatan Green Chemistry</b>	18. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>				
	19. Praktikum mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari				
	20. Peminimalisir limbah hasil praktikum				
	21. Bahan dan Alat yang digunakan pada praktikum ini aman bagi peserta didik				
	22. Prosedur kerja yang digunakan aman bagi peserta didik				
	23. Hasil produk yang dihasilkan saat praktikum aman dan memiliki manfaat untuk peserta didik				

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Teknik Penyajian</b>	1. Konsistensi sistematika saji dalam kegiatan belajar materi <i>green chemistry</i>				
	2. Materi yang disajikan jelas dan terarah				
<b>B. Pendukung Penyajian</b>	3. Soal latihan pada setiap akhir pembelajaran				
	5. Rubrik penilaian soal latihan				
	6. Rubrik penilaian tugas proyek.				
	7. Pengantar.				
	8. Glosarium.				
	9. Rangkuman.				
<b>C. Penyajian Pembelajaran</b>	10. Daftar Pustaka.				
	11. Keterlibatan peserta didik.				
<b>D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir</b>	12. Ketertautan antar kegiatan belajar/subkegiatan belajar				
	13. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar/subkegiatan belajar.				

Kami juga berharap Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atau Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam e-modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti. Atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan

Komentarsecara umum:

Kesimpulan e-modul pembelajaran ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan dilapangan pada revisi.
2. Layak diujicobakan dilapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan dilapangan.

\*): Lingkarisalah satu

Pekanbaru,.....,.....

Validator

Yuni Fatisa, M. Si  
 NIP.197606232009122002



LAMPIRAN C.5

**INSTRUMEN PENILAIAN AHLI PRAKTIKALITAS DESAIN DAN UJICoba E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan LimbahOrganik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X

Peneliti : Nova Lestari Siagian

Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si

instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yang Terhormat,

Nama : Anggri Anggraini, S. Si

Asal Instansi : SMAN 5 Pekanbaru

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu WaTa'ala, Aamiin ya Rabbal'alamin. Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Ditengah kesibukan Ibu saya memohon kesedian Ibu meluangkan waktunya untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran dan mengisi angket lembar penilaian media yang dikembangkan. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ibu tentang media tersebut, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. penilaian, kritikan dan saran yang ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

**Pemohon,**

**Nova lestari Siagian**  
**NIM.11910724147**

- Hal ©  
Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

A. Petunjuk Penggunaan

1. Sebelum mengisi terlebih dahulu perhatikan e-modul Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X
2. Beri skor pada butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:

Skor 1 = Sangat kurang baik (SKB)

Skor 2 = kurang baik (KB)

Skor 3 = Baik (B)

Skor 4 = Sangat baik (SB)

B. Aspek penilaian

I. Aspek Penampilan fisik				
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian		
Desain Cover	1. cover e-modul dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya.			
	2. warna pada cover e-modul dapat menggambarkan isi e-modul			
	3. Ilustrasi gambar pada cover e-modul dapat menggambarkan isi e-modul			
Desain Isi E-modul	4. Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan			
	5. Ilustrasi gambar yang disajikan dilengkapi keterangan gambar yang jelas			
	6. Keseluruhan isi e-modul mudah dipahami.			
II. Aspek Penyajian Materi				
Isi Materi	7. Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan yaitu <i>green chemistry</i>			
	8. Materi sesuai dengan kemampuan berfikir peserta didik			
	9. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran sesuai dengan CP			
Pendukung penyajian	10. contoh atau ilustrasi yang disajikan mudah dipahami			

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	11. bentuk soal latihan dan tugas proyek diakhir pembelajaran peserta didik dapat memahami materi				
<b>Penggunaan Gambar</b>	12. penempatan gambar sesuai dan tidak mengganggu pemahaman.				
<b>III. Aspek penilaian Kebahasaan</b>					
<b>Lugas</b>	13. Kalimat yang digunakan runtut dan tepat				
	14. kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				
<b>Komunikatif</b>	15. Materi yang disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami				
<b>Dialogis dan Interaktif</b>	16. Bahasa yang digunakan membuat peserta didik tertarik untuk membacanya.				
<b>Kesesuaian dengan kaidah bahasa</b>	17. Ejaan yang digunakan sesuai dengan ejaan yang disempurnakan (EYD) .				
<b>Green chemistry</b>	18. Tugas proyek menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>				
	19. e-modul mudah digunakan				
	20. Prosedur pembuatan <i>eco-enzyme</i> yang disajikan sudah jelas dan beruntun				
	21. Peminimalisirkan pengolahan limbah organik hasil percobaan pada tugas proyek				
	22. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan tugas proyek aman bagi peserta didik				
	23. Bahan yang digunakan aman bagi peserta didik				
	24. Penggunaan pelarut yang aman bagi peserta didik				
	25. Tugas proyek menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik				
	26. kegiatan yang disajikan dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif.				
	27. E-modul sudah sesuai dengan penilaian psikomotorik pada silabus pembelajaran				



**C. Saran**

.....

.....

.....

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan

**D. Kesimpulan**

Mohon dilingkari salah satu dengan kesimpulan ibu :

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

**Pekanbaru.....2023**  
**Validator Ahli Praktikalitas,**

**Sunarti, S. Pd**  
**NIP. 196212021991122001**

UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN C.6

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA :  
JENIS KELAMIN :  
KELAS :  
SEKOLAH :  
HAR/TANGGAL :

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
Peneliti : Nova Lestari Siagian  
Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Skala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
S = Setuju Skor 3  
TS = Tidak Setuju Skor 2  
ST = Sangat tidak setuju Skor 1

- ak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Pernyataan

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul				
	Saya tertarik melihat desain covernya				
	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul				
	Saya suka dengan warna yang digunakan				
	Saya tertarik dengan isi pada e-modul				
	Saya mudah memahami isi pada E-modul				
	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul				
	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul				
	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran				
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul				
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari				
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir				
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman				
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.				
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah				

Pekanbaru.....2023

Peserta Didik

UIN SUSKA RIAU

(.....)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



# LAMPIRAN D

## (Hasil Penelitian)

- D.1 Angket Penilaian Oleh Validator Materi 1**
- D.2 Distribusi Skor Uji Validator Materi 1**
- D.3 Perhitungan Data Hasil Validitas Oleh Validator Materi 1**
- D.4 Angket Penilaian Oleh Validator Media**
- D.5 Distribusi Skor Uji Validator Media**
- D.6 Perhitungan Data Hasil Validitas Oleh Validator Media**
- D.7 Angket Penilaian Oleh Validator Materi 2**
- D.8 Distribusi Skor Uji Validator Materi 2**
- D.9 Perhitungan Data Hasil Validitas Oleh Validator Materi 2**
- D.10 Angket Penilaian Oleh Praktikalitas Guru 1**
- D.11 Distribusi Skor Uji Praktikalitas Guru 1**
- D.12 Perhitungan Data Hasil Praktikalitas Guru 1**
- D.13 Angket Penilaian Oleh Praktikalitas Guru 2**
- D.14 Distribusi Skor Uji Praktikalitas Guru 2**
- D.15 Perhitungan Data Hasil Praktikalitas Guru 2**
- D.16 Angket Penilaian Uji Respon Siswa**
- D.17 Distribusi Skor Uji Respon Siswa**
- D.18 Perhitungan Data Penilaian Uji Respon Peserta Didik**

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN D.1

## VALIDITAS AHLI MATERI

Judul Program	: Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan Eco-enzim
Materi Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Green Chemistry
Sasaran Program	: Siswa kelas X
Validator	: Yuni Fatima, M.S.i
Hari / tanggal	: 2 Oktober 2023

Kepada Yth. Ibu Dosen  
Ditempat  
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh  
Dengan Hormat,

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Bapak/Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Aamiin ya Rabbal'alamin. Untuk menyelesaikan program S1 pada jurusan pendidikan kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, saya mengemukakan ide media pembelajaran yang digunakan saat proses belajar mengajar atau proses belajar mandiri. Media pembelajaran yang saya rancang dituangkan dalam judul "Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry*". Ditengah kesibukan Ibu saya memohon kesedian Ibu meluangkan waktunya untuk mengisi lembar validasi materi pembelajaran E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme*.

Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Pemohon,

Nova Iestari Siagian  
NIM.11910724147

HAK Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian!

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Ibu tentang “**Desain dan Ujicoba Emodul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***”. Aspek penilaian materi e-modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Untuk itu kami mohon Ibu dapat memeberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Ibu.

Keterangan:

**Skor 1** berarti “sangat kurang baik (SKB)”

**Skor 2** berarti “kurang baik (KB)”

**Skor 3** berarti “baik (B)”

**Skor 4** berarti “sangat baik (SB)”

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



I. ASPEK KELAYAKAN ISI

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Kesesuaian Materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)</b>	1. Kelengkapan materi.				✓
	2. Keluasan materi.			✓	
	3. Kedalaman materi.			✓	
<b>B. Keakuratan Materi</b>	4. Keakuratan konsep dan definisi.				✓
	5. Keakuratan data dan fakta.			✓	
	6. Keakuratan contoh dan kasus.				✓
	7. Keakuratan Gambar, diagram dan ilustrasi.				✓
	8. Keakuratan istilah-istilah.				✓
	9. Keakuratan notasi, simbol, dan ikon.				✓
	10. Keakuratan acuan pustaka.			✓	
<b>C. Kemutakhiran Materi</b>	11. Kesesuaian materi dengan <i>green chemistry</i>				✓
	12. Contoh dan kasus dalam kehidupan sehari-hari.			✓	
	13. Gambar, diagram dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari.				✓
	14. Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.				✓
	15. Kemutakhiran pustaka.			✓	
<b>D. Mendorong Keingintahuan</b>	16. Mendorong rasa ingin tahu.			✓	
	17. Menciptakan kemampuan bertanya			✓	
<b>E. Muatan Green Chemistry</b>	18. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>				✓
	19. Praktikum mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari				✓

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

20. Peminimalisir limbah hasil praktikum				✓
21. Bahan dan Alat yang digunakan pada praktikum ini aman bagi peserta didik				✓
22. Prosedur kerja yang digunakan aman bagi peserta didik				✓
23. Hasil produk yang dihasilkan saat praktikum aman dan memiliki mamfaat untuk peserta didik			✓	

## II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar materi <i>green chemistry</i>				✓
	2. Materi yang disajikan jelas dan terarah				✓
B. Pendukung Penyajian	3. Soal latihan pada setiap akhir pembelajaran				✓
	5. Rubrik penilaian soal latihan				✓
	6. Rubrik penilaian tugas projek.				✓
	7. Pengantar.				✓
	8. Glosarium.				✓
	9. Rangkuman.				✓
	10. Daftar Pustaka.				✓
	11. Keterlibatan peserta didik.				✓
C. Penyajian Pembelajaran	12. Keterkaitan antar kegiatan belajar / sub kegiatan belajar				✓
D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir	13. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar / sub kegiatan belajar.				✓



Kami juga berharap Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atau Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam e-modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti. Atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan

Komentar secara umum:

Kesimpulan e-modul pembelajaran ini dinyatakan\*):

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
- ② Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Pekanbaru, 2 Oktober 2023

Validator



Yuni Fatima, M. Si  
NIP.197606232009122002

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN D.2

**DISTRIBUSI SKOR UJI VALIDITAS E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X OLEH AHLI MATERI 1**

Satuan Pendidika : SMAN 5 PEKANBARU  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : X/I

**I. Aspek Kelayakan Isi**

VALIDATOR	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	3	0
<b>SKOR</b>	4				3				3			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				75%				75%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				3				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				75%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

VALIDATOR	PERTAYAAN 10				PERTANYAAN 11				PERTANYAAN 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	3	0
SKOR	3				4				3			
SKOR VALIDITAS	75%				100%				75%			

VALIDATOR	PERTAYAAN 13				PERTANYAAN 14				PERTANYAAN 15			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0
SKOR	4				4				3			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				75%			

VALIDATOR	PERTAYAAN 16				PERTANYAAN 17				PERTANYAAN 18			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	4
SKOR	3				3				4			
SKOR VALIDITAS	75%				75%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 19				PERTANYAAN 20				PERTANYAAN 21			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				100%			

--	--	--	--

VALIDATOR	PERTANYAAN 22				PERTANYAAN 23			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				3			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				75%			

**II: Aspek Kelayakan Penyajian**

VALIDATOR	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

VALIDATOR	PERTANYAAN 10				PERTANYAAN 11				PERTANYAAN 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 13			
	1	2	3	4
1	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%			

LAMPIRAN D.3

**PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X AHLI MATERI 1**

**A. Aspek kelayakan isi**

No Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
1	4	4
2	3	4
3	3	4
4	4	4
5	3	4
6	4	4
7	4	4
8	4	4
9	4	4
10	3	4
11	4	4
12	3	4
13	4	4
14	4	4
15	3	4
16	3	4
17	3	4
18	4	4
19	4	4
20	4	4
21	4	4
22	4	4
23	3	4
<b>Jumlah</b>	<b>83</b>	<b>92</b>

**B Aspek kelayakan penyajian**

No Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
1	4	4
2	4	4
3	4	4
4	4	4
5	4	4
6	4	4
7	4	4
8	4	4
9	4	4
10	4	4
11	4	4
12	4	4
13	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>52</b>	<b>52</b>

**B. Aspek Kelayakan Isi**

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{52}{52} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 100\% \text{ (Sangat Valid)}$$

**1. Aspek Kelayakan Penyajian**

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{83}{92} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 90,21\% \text{ (Sangat Valid)}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**KESELURUHAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X AHLI MATERI 1**

No	Aspek yang dinilai	Skor yang diperoleh	Skor maksimal
1	Kelayakan isi	83	92
2	Kelayakan Penyajian	52	52
<b>Jumlah</b>		<b>135</b>	<b>144</b>

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{135}{144} \times 100\% \\
 &= 93,75\% (\text{Sangat Valid})
 \end{aligned}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

©  
LAMPIRAN D.4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### VALIDITAS AHLI MEDIA

Judul Program	: Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan <i>Eco-enzyme</i>
Materi Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: <i>Green Chemistry</i>
Sasaran Program	: Siswa kelas X
Validator	: Lisa Utami, S.Pd., M.S.i
Hari / tanggal	: Selasa, 17 oktober 2023

Kepada Yth. Ibu Dosen  
Ditempat  
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh  
Dengan Hormat,

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Bapak/Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Aamiin ya Rabbal'amin. Untuk menyelesaikan program S1 pada jurusan pendidikan kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, saya mengemukakan ide media pembelajaran yang digunakan saat proses belajar mengajar atau proses belajar mandiri. Media pembelajaran yang saya rancang dituangkan dalam judul "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Ditengah kesibukan Ibu saya memohon kesediaan Ibu meluangkan waktunya untuk mengisi lembar validasi media pembelajaran E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme*.

Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Pemohon,



**Nova Iestari Siagian**  
NIM.11910724147



#### Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian!

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Ibu tentang “**Desain dan Ujicoba Emodul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***”. Aspek penilaian materi e-modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Untuk itu kami mohon Ibu dapat memberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Ibu.

Keterangan:

**Skor 1** berarti “sangat kurang baik (SKB)”

**Skor 2** berarti “kurang baik (KB)”

**Skor 3** berarti “baik (B)”

**Skor 4** berarti “sangat baik (SB)”

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**I. ASPEK KELAYAKAN KEGRAFIKAAN**

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Ukuran e-modul</b>	1. Kesesuaian ukuran modul dengan standar ISO. A4 (210 x 297 mm)				✓
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isie-modul.				✓
<b>B. Desain Sampul e-modul (Cover)</b>	3. Penampilan unsur tata letak pada sampul muka, belakang dan punggungsecara harmonis memiliki irama dan kesatuan serta konsisten.				✓
	4. Menampilkan pusat pandang ( <i>center point</i> ) yang baik.				✓
	5. Warna unsur tata letak harmonis danmemperjelas fungsi.				✓
	6. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca.				
	a. Ukuran huruf judul modul lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran e-modul, nama pengarang.				✓
	b. Warna judul e-modul kontras dengan warna latar belakang.				✓
	7. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf.				✓
	8. Ilustrasi Sampul e-modul.				
	a. Menggambarkan isi/materi ajardan mengungkapkan karakter obyek.			✓	
	b. Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai realita.				✓
	<b>C. Desain Isi emodul</b>	9. Konsistensi Tata Letak			
a. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola.					✓
b. Pemisahan antar paragraf jelas.					✓
10. Unsur Tata Letak Harmonis					
a. Bidang cetak dan margin proporsional.					✓
b. Margin dua halaman yang berdampingan proporsional.					✓
c. Spasi antara teks dan ilustrasisesuai.					✓
11. Unsur Tata Letak Lengkap					
a. Judul kegiatan belajar, sub judul kegiatan belajar, dan angka halaman/folio.				✓	
b. Ilustrasi dan keterangan gambar				✓	

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	(caption).				
	<b>12. Tata Letak Mempercepat Halaman</b>				
	a. Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka halaman.				✓
	b. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				✓
<b>D. Desain Tifografi e-modul</b>	<b>13. Tipografi Isi e-modul Sederhana</b>				
	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.				✓
	b. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak berlebihan.				✓
	c. Lebar susunan teks normal.				✓
	d. Spasi antar baris susunan teks normal.				✓
	e. Spasi antar huruf ( <i>kerning</i> ) normal.				✓
	<b>14. Tipografi Isi e-modul Memudahkan Pemahaman</b>				
a. Jenjang/hierarki judul-judul jelas, konsisten dan proporsional.					✓
b. Tanda pemotongan kata ( <i>hyphenation</i> ).			✓		
<b>E. Kepraktisan</b>	15. E-modul yang dibuat mudah dipahami dan praktis untuk digunakan				✓
	16. Kreatif dan Dinamis			✓	



## II. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
A. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat.				✓
	2. Keefektifan kalimat.				✓
	3. Kebakuan istilah.				✓
B. Komunikatif	4. Pemahaman terhadap pesan atau informasi.			✓	
C. Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi peserta didik.			✓	
	6. Kemampuan mendorong berpikir kritis.			✓	
D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta didik	7. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik.				✓
	8. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.				✓
E. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	9. Ketepatan tata bahasa.				✓
	10. Ketepatan ejaan.				✓
F. Penggunaan istilah, simbol, atau ikon.	11. Konsistensi penggunaan istilah.				✓
	12. Konsistensi penggunaan simbol atau ikon.				✓

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Kami juga berharap Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk e-modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atau Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam e-modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti. Atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih.

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan

Komentar secara umum:

Kesimpulan e-modul pembelajaran ini dinyatakan\*):

- ① Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Pekanbaru, 17 Oktober 2023  
Validator



**Lisa utami, S.Pd., M.Si**  
NIP.198309262011012009

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

**LAMPIRAN D.5**

**DISTRIBUSI SKOR UJI VALIDITAS E-MODUL PENGOLAHAN  
LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME*  
PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS  
KELAS X OLEH AHLI MEDIA**

Satuan Pendidikan : SMAN 5 PEKANBARU  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : X/I

**I. Aspek Kelayakan Kegrafikan**

VALIDATOR	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1</b>	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1</b>	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8a				PERTANYAAN 8b			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1</b>	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				3				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				75%				100%			

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

--	--	--

VALIDATOR	PERTAYAAN 9a				PERTANYAAN 9b				PERTANYAAN 10a			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTAYAAN 10b				PERTANYAAN 11a				PERTANYAAN 11b			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTAYAAN 12a				PERTANYAAN 12b				PERTANYAAN 13a			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTAYAAN 13b				PERTANYAAN 13c				PERTANYAAN 13d			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4				4			

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%	100%	100%
-----------------------	------	------	------

VALIDATOR	PERTANYAAN 13e				PERTANYAAN 14a				PERTANYAAN 14b			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 15				PERTANYAAN 16			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	3	0
<b>SKOR</b>	4				3			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				75%			

II Aspek Kebahasaan

VALIDATOR	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 38			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			
VALIDATOR	PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0
<b>SKOR</b>	3				3				3			

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

<b>SKOR VALIDITAS</b>	75%	75%	75%
-----------------------	-----	-----	-----

VALIDATOR	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 10				PERTANYAAN 11				PERTANYAAN 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

LAMPIRAN D.6

**PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X OLEH AHLI MEDIA**

**I. Aspek Kelayakan Keagrafikan      II. Aspek Kebahasaan**

No. Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
1	4	4
2	4	4
3	4	4
4	4	4
5	4	4
6	4	4
7	4	4
8a	3	4
8b	4	4
9a	4	4
9b	4	4
10a	4	4
10b	4	4
10c	4	4
11a	4	4
11b	3	4
12a	4	4
12b	4	4
13a	4	4
13b	4	4
13c	4	4
13d	4	4
13e	4	4
14a	4	4
14b	3	4
15	4	4
16	3	4

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jumlah	104	108
No Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
1	4	4
2	4	4
3	4	4
4	3	4
5	3	4
6	3	4
7	4	4
8	4	4
9	4	4
10	4	4
11	4	4
12	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>45</b>	<b>48</b>

**I. Aspek Kelayakan Kegrafikan**

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{104}{108} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 96,26\% \text{ (Sangat Valid)}$$

**II. Aspek Kebahasaan**

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{45}{48} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 93,75\% \text{ (Sangat Valid)}$$

**KESELURUHAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X OLEH AHLI MEDIA**

No	Aspek yang dinilai	Skor yang diperoleh	Skor maksimal	Validasi Nilai
	Aspek Kegrafikan	104	108	96,29%
	Aspek Kebahasaan	45	48	93,75%
	<b>Jumlah</b>	<b>149</b>	<b>156</b>	<b>95,51%</b>

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{149}{156} \times 100\% \\
 &= 95,51\% \text{ (Sangat Valid)}
 \end{aligned}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN D.7

## VALIDITAS AHLI MATERI

Judul Program	: Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan <i>Eco-enzyme</i> pada materi <i>green chemistry</i>
Materi Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: <i>Green Chemistry</i>
Sasaran Program	: Siswa kelas X
Validator	: Sunarti, S.Pd
Hari / tanggal	: 17 Oktober 2023

Kepada Yth. Ibu guru  
Ditempat  
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh  
Dengan Hormat,

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Bapak/Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Aamiin ya Rabbal'alamin. Untuk menyelesaikan program S1 pada jurusan pendidikan kimia Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, saya mengemukakan ide media pembelajaran yang digunakan saat proses belajar mengajar atau proses belajar mandiri. Media pembelajaran yang saya rancang dituangkan dalam judul "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Ditengah kesibukan Ibu saya memohon kesediaan Ibu meluangkan waktunya untuk mengisi lembar validasi materi pembelajaran E-modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme*.

Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Pemohon,

Nova Iestari Siagian  
NIM.11910724147

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Petunjuk Pengisian Lembar Penilaian!**

Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Ibu tentang “**Desain dan Ujicoba Emodul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***”. Aspek penilaian media e-modul ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kelayakan isi dan penyajian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek kontekstual. Pendapat, penilaian, saran, dan koreksi dari Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Untuk itu kami mohon Ibu dapat memeberikan tanda “√” di bawah kolom skor penilaian berikut sesuai dengan pendapat Ibu.

Keterangan:

**Skor 1** berarti “sangat kurang baik (SKB)”

**Skor 2** berarti “kurang baik (KB)”

**Skor 3** berarti “baik (B)”

**Skor 4** berarti “sangat baik (SB)”





I. ASPEK KELAYAKAN ISI

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Kesesuaian Materidengan Capaian Pembelajaran (CP)</b>	1. Kelengkapan materi.				✓
	2. Keluasan materi.			✓	
	3. Kedalaman materi.			✓	
<b>B. Keakuratan Materi</b>	4. Keakuratan konsep dan definisi.				✓
	5. Keakuratan data dan fakta.				✓
	6. Keakuratan contoh dan kasus.				✓
	7. Keakuratan Gambar, diagramdan ilustrasi.				✓
	8. Keakuratan istilah-istilah.				✓
	9. Keakuratan notasi, simbol, dan ikon.				✓
	10. Keakuratan acuan pustaka.			✓	
<b>C. Kemutakhiran Materi</b>	11. Kesesuaian materi dengangreen chemistry				✓
	12. Contoh dan kasus dalamkehidupan sehari-hari.				✓
	13. Gambar, diagram dan ilustrasidalam kehidupan sehari-hari .				✓
	14. Menggunakan contoh kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.				✓
	15. Kemutakhiran pustaka.			✓	
<b>D. Mendorong Keingintahuan</b>	16. Mendorong rasa ingin tahu.				✓
	17. Menciptakan kemampuanbertanya				✓
<b>E. Muatan Green Chemistry</b>	18. Praktikum menerapkan prinsip green chemistry				✓
	19. Praktikum mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari				✓

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	20. Peminimalisir limbah hasil praktikum				✓
	21. Bahan dan Alat yang digunakan pada praktikum ini aman bagi peserta didik				✓
	22. Prosedur kerja yang digunakan aman bagi peserta didik				✓
	23. Hasil produk yang dihasilkan saat praktikum aman dan memiliki mamfaat untuk peserta didik				✓

**II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN**

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN (SKOR)			
		1	2	3	4
<b>A. Teknik Penyajian</b>	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar materi <i>green chemistry</i>				✓
	2. Materi yang disajikan jelas dan terarah				✓
<b>B. Pendukung Penyajian</b>	3. Soal latihan pada setiap akhir pembelajaran				✓
	5. Rubrik penilaian soal latihan				✓
	6. Rubrik penilaian tugas proyek.				✓
	7. Pengantar.				✓
	8. Glosarium.				✓
	9. Rangkuman.				✓
	10. Daftar Pustaka.				✓
<b>C. Penyajian Pembelajaran</b>	11. Keterlibatan peserta didik.				✓
<b>D. Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir</b>	12. Keterkaitan antar kegiatan belajar / sub kegiatan belajar				✓
	13. Keutuhan makna dalam kegiatan belajar / sub kegiatan belajar.				✓



Kami juga berharap Ibu berkenan memberikan isian mengenai bagian yang salah, jenis kesalahan dan saran untuk e-modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia. Atau Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam e-modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti. Atas kesediaan Ibu untuk mengisi lembar penilaian ini, kami ucapkan terimakasih.

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan

Komentar secara umum:

Kesimpulan e-modul pembelajaran ini dinyatakan\*):

- ① Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

\*) : Lingkari salah satu

Pekanbaru, 17/10.....2023  
 Validator Ahli Materi,



Sunarti, S.Pd  
 NIP.197908082005012011

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN D.8

**DISTRIBUSI SKOR UJI VALIDITAS E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X OLEH AHLI MATERI 2**

**I. Aspek Kelayakan Isi**

VALIDATOR	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	3	0
<b>SKOR</b>	4				3				3			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				75%				75%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 10	PERTANYAAN 11	PERTANYAAN 12

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	3	0
<b>SKOR</b>	3				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	75%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 13				PERTANYAAN 14				PERTANYAAN 15			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0
<b>SKOR</b>	4				4				3			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				75%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 16				PERTANYAAN 17				PERTANYAAN 18			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

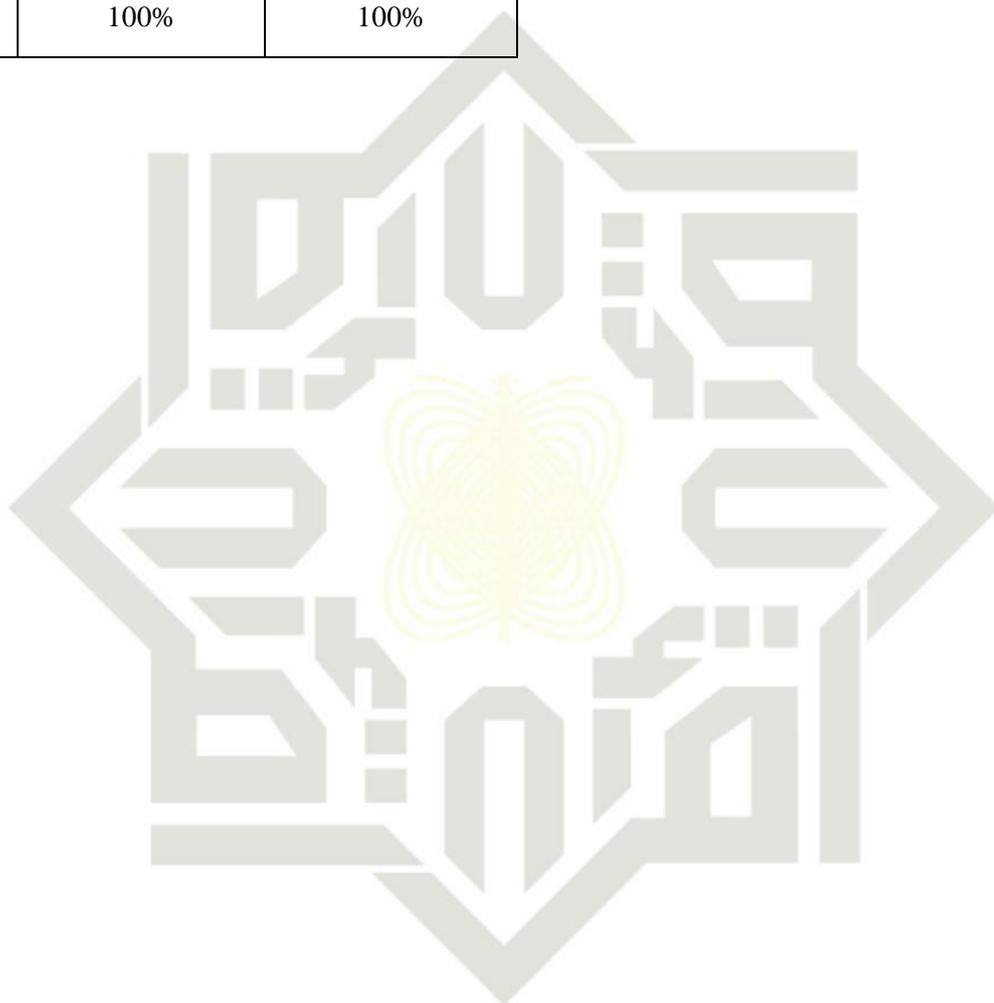
VALIDATOR	PERTANYAAN 19				PERTANYAAN 20				PERTANYAAN 21			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VALIDATOR	PERTANYAAN 22				PERTANYAAN 23			
	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%			

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

## II. Aspek Kelayakan Penyajian

VALIDATOR	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 10				PERTANYAAN 11				PERTANYAAN 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

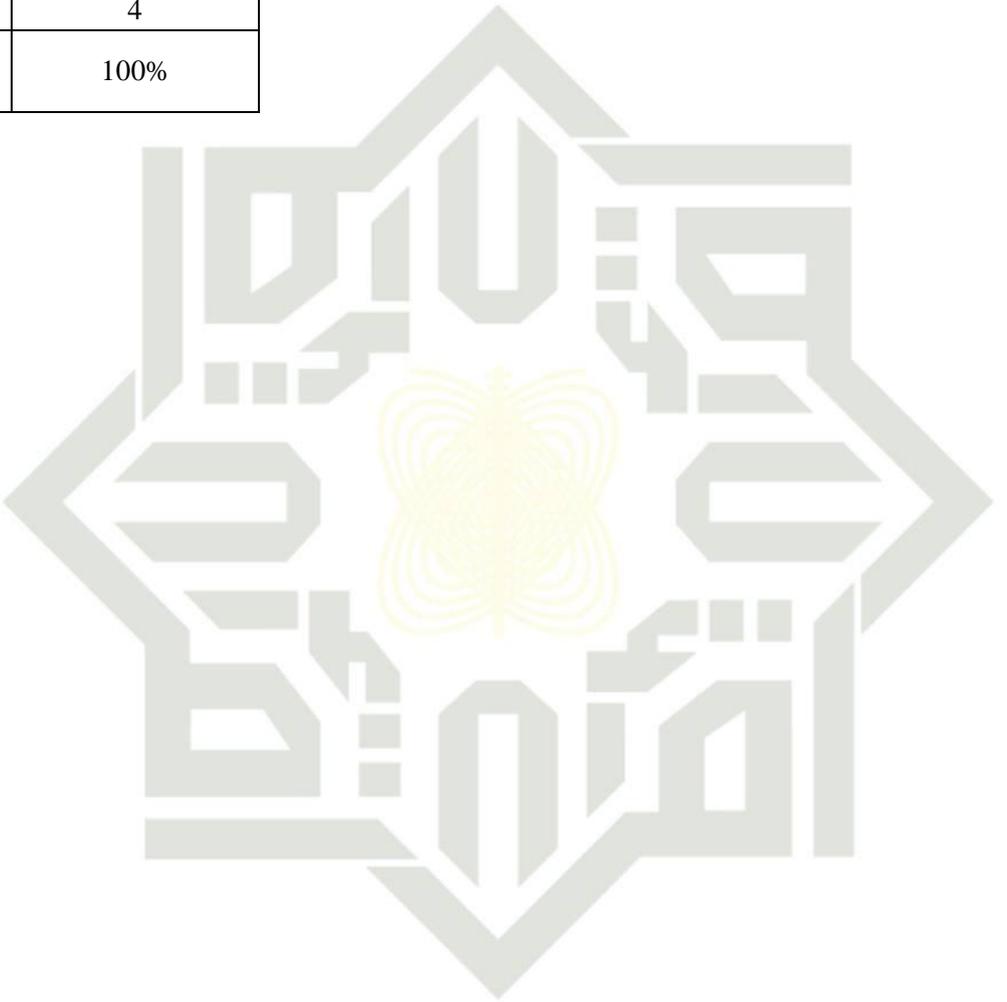


--	--	--

VALIDATOR	PERTANYAAN 13			
	1	2	3	4
2	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%			

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN D.9

**PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X OLEH AHLI MATERI 2**

**A. Aspek kelayakan isi**

No Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
1	4	4
2	3	4
3	3	4
4	4	4
5	3	4
6	4	4
7	4	4
8	4	4
9	4	4
10	3	4
11	4	4
12	4	4
13	4	4
14	4	4
15	3	4
16	4	4
17	4	4
18	4	4
19	4	4
20	4	4
21	4	4
22	4	4
23	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>87</b>	<b>92</b>

**A. Aspek Kelayakan Penyajian**

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{87}{92} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 94,56\% \text{ (Sangat Valid)}$$

**B Aspek kelayakan penyajian**

No Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
1	4	4
2	4	4
3	4	4
4	4	4
5	4	4
6	4	4
7	4	4
8	4	4
9	4	4
10	4	4
11	4	4
12	4	4
13	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>52</b>	<b>52</b>

**B. Aspek Kelayakan Isi**

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{52}{52} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 100\% \text{ (Sangat Valid)}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**KESELURUHAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X AHLI MATERI 2**

No	Aspek yang dinilai	Skor yang diperoleh	Skor maksimal
1	Kelayakan isi	87	92
2	Kelayakan Penyajian	52	52
<b>Jumlah</b>		<b>139</b>	<b>144</b>

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\
 &= \frac{139}{144} \times 100\% \\
 &= 96,52\% (\text{Sangat Valid})
 \end{aligned}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## LAMPIRAN D.10

**INSTRUMEN PENILAIAN AHLI PRAKTIKALITAS DESAIN DAN  
UJICoba E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN  
CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN  
CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X

Peneliti : Nova Lestari Siagian

Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si

instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yang Terhormat,

Nama : Sunarti, S.Pd

Asal Instansi : SMAN 5 Pekanbaru

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu WaTa'ala, Aamiin ya Rabbal'alamin. Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Ditengah kesibukan Ibu saya memohon kesedian Ibu meluangkan waktunya untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran dan mengisi angket lembar penilaian media yang dikembangkan. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ibu tentang media tersebut, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. penilaian, kritikan dan saran yang ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Pemohon,



**Nova lestari Siagian**  
NIM.11910724147



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**A. Petunjuk Penggunaan**

1. Sebelum mengisi terlebih dahulu perhatikan e-modul Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X
2. Beri skor pada butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:  
 Skor 1 = Sangat kurang baik (SKB)  
 Skor 2 = kurang baik (KB)  
 Skor 3 = Baik (B)  
 Skor 4 = Sangat baik (SB)

**B. Aspek penilaian**

<b>I. Aspek Penampilan fisik</b>					
<b>Indikator Penilaian</b>	<b>Butir Penilaian</b>	<b>Skala Penilaian</b>			
		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Desain Cover</b>	1. cover e-modul dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya.		✓		
	2. warna pada cover e-modul dapat menggambarkan isi e-modul		✓		
	3. Ilustrasi gambar pada cover e-modul dapat menggambarkan isi e-modul	✓			
<b>Desain Isi E-modul</b>	4. Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan	✓			
	5. Ilustrasi gambar yang disajikan dilengkapi keterangan gambar yang jelas	✓			
	6. Keseluruhan isi e-modul mudah dipahami.	✓			
<b>II. Aspek Penyajian Materi</b>					
<b>Isi Materi</b>	7. Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan yaitu <i>green chemistry</i>	✓			
	8. Materi sesuai dengan kemampuan berfikir peserta didik	✓			
	9. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran sesuai dengan CP	✓			
<b>Pendukung penyajian</b>	10. contoh atau ilustrasi yang disajikan mudah dipahami	✓			
	11. bentuk soal latihan dan tugas proyek diakhir pembelajaran peserta didik dapat memahami materi		✓		
<b>Penggunaan Gambar</b>	12. penempatan gambar sesuai dan tidak mengganggu pemahaman.	✓			
<b>III. Aspek penilaian Kebahasaan</b>					
<b>Lugas</b>	13. Kalimat yang digunakan runtut dan tepat	✓			
	14. kalimat yang digunakan sederhana	✓			



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	dan mudah dipahami				
<b>Komunikatif</b>	15. Materi yang disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami	✓			
<b>Dialogis dan Interaktif</b>	16. Bahasa yang digunakan membuat peserta didik tertarik untuk membacanya.	✓			
<b>Kesesuaian dengan kaidah bahasa</b>	17. Ejaan yang digunakan sesuai dengan ejaan yang disempurnakan (EYD) .	✓			
<b>Green chemistry</b>	18. Tugas proyek menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>	✓			
	19. e-modul mudah digunakan	✓			
	20. Prosedur pembuatan <i>eco-enzyme</i> yang disajikan sudah jelas dan beruntun	✓			
	21. Peminimalisirkan pengolahan limbah organik hasil percobaan pada tugas proyek		✓		
	22. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan tugas proyek aman bagi peserta didik	✓			
	23. Bahan yang digunakan aman bagi peserta didik	✓			
	24. Penggunaan pelarut yang aman bagi peserta didik	✓			
	25. Tugas proyek menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik	✓			
	26. kegiatan yang disajikan dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif.	✓			
	27. E-modul sudah sesuai dengan penilaian psikomotorik pada silabus pembelajaran	✓			

**C. Saran**

.....  
 .....  
 .....

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### D. Kesimpulan

Mohon dilingkari salah satu dengan kesimpulan ibu :

- ① Laya*k* diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Laya*k* diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

Pekanbaru, 17/10/2023  
Validator Ahli Praktikalitas,



Sunarti, S.Pd  
NIP.197308082005012011

LAMPIRAN D.11

**DISTRIBUSI SKOR UJI VALIDITAS E-MODUL PENGOLAHAN  
LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME*  
PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS  
KELAS X OLEH GURU KIMIA1**

Satuan Pendidikan : SMAN 5 PEKANBARU  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : X/I

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	3				3				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				75%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				100%			

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 10				PERTANYAAN 11				PERTANYAAN 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				3				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				75%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 13				PERTANYAAN 14				PERTANYAAN 15			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 16				PERTANYAAN 17				PERTANYAAN 18			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				3				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				75%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 19				PERTANYAAN 20				PERTANYAAN 21			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0
<b>SKOR</b>	4				4				3			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				75%			

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 22				PERTANYAAN 23				PERTANYAAN 24			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 25				PERTANYAAN 26				PERTANYAAN 27			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				100%			



LAMPIRAN D.12

**PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X GURU KIMIA 1**

**A. Aspek Penampilan Fisik**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
1	3	4
2	3	4
3	4	4
4	4	4
5	4	4
6	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>22</b>	<b>24</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{22}{24} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 91,66\% \text{ (Sangat Valid)}$$

**B. Aspek Penyajian Materi**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
7	4	4
8	3	4
9	4	4
10	4	4
11	3	4
12	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>22</b>	<b>24</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{23}{24} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 95,83\% \text{ (Sangat Valid)}$$

**C. Aspek Penilaian Kebahasaan**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
13	4	4
14	4	4
15	4	4
16	4	4
17	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{20}{20} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 100\% \text{ (Sangat Valid)}$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**D Aspek Pendekatan Green chemistry**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
18	4	4
19	4	4
20	4	4
21	3	4
22	4	4
23	4	4
24	4	4
25	4	4
26	4	4
27	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>39</b>	<b>40</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{39}{40} \times 100\%$$

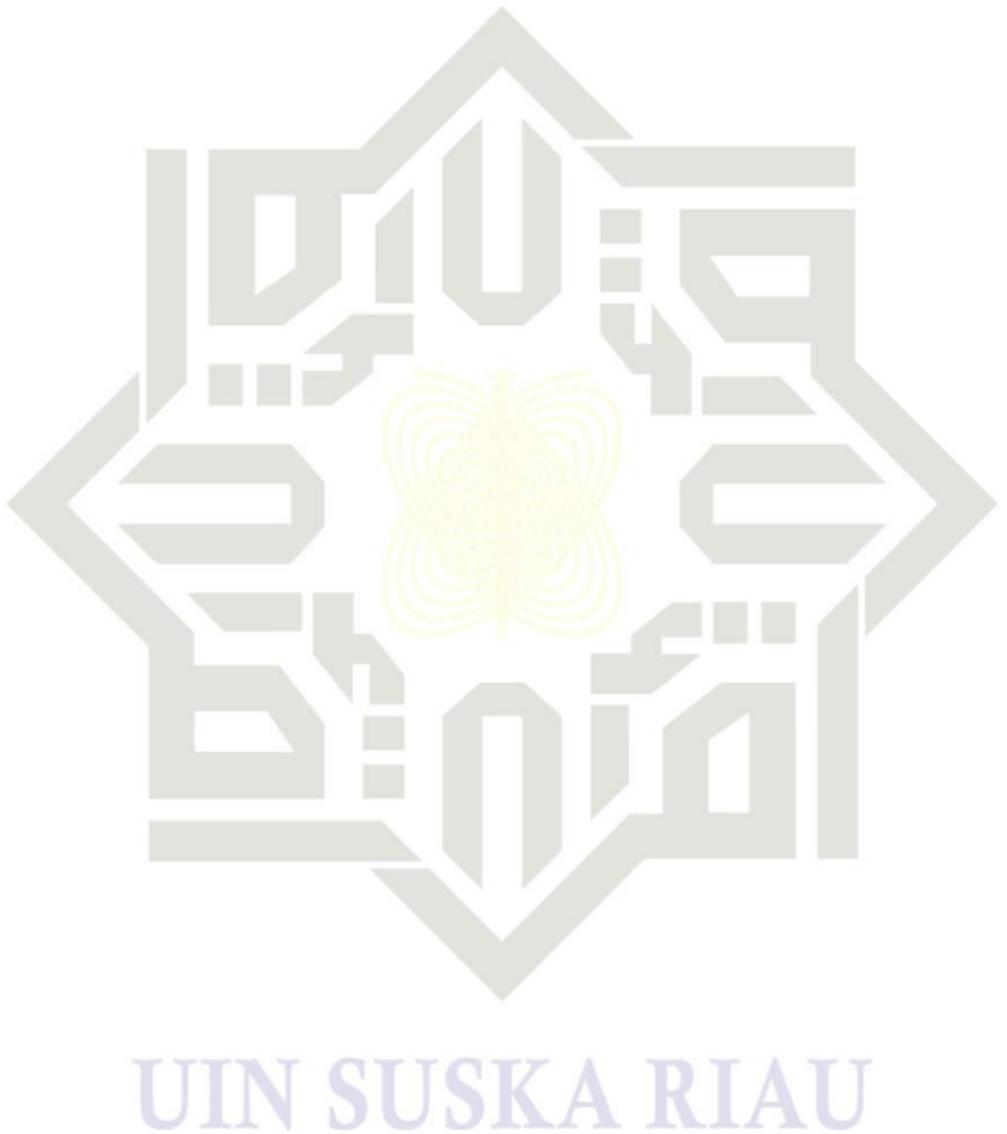
$$\text{Persentase} = 97,5\% \text{ (Sangat Valid)}$$

**KESELURUHAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X GURU KIMIA 1**

No	Aspek yang dinilai	Skor yang diperoleh	Skor maksimal
1	Penampilan Fisik	22	24
2	Penyajian Materi	22	24
3	Penilaian Kebahasaan	20	20
4	Pendekatan Green Chemistry	39	40
<b>Jumlah</b>		<b>103</b>	<b>108</b>

$$\text{Persentase Kevalidan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} &= \frac{103}{108} \times 100\% \\ &= 95,37\% \text{ (Sangat Valid)} \end{aligned}$$



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## LAMPIRAN D.13

**INSTRUMEN PENILAIAN AHLI PRAKTIKALITAS DESAIN DAN  
UJICoba E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN  
CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN  
CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
Peneliti : Nova Lestari Siagian  
Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yang Terhormat,

Nama : Anggri Anggraini, S. Si

Asal Instansi : SMAN 5 Pekanbaru

Teriring dengan salam saya juga mengucapkan semoga Ibu selalu dalam keadaan sehat dan selalu berada dalam lindungan Allah Subhanahu WaTa'ala, Aamiin ya Rabbal'alamin. Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai "**Desain dan Ujicoba E-modul Pengolahan Limbah Organik dengan cara Pembuatan *Eco-enzyme* pada materi *Green Chemistry***". Ditengah kesibukan Ibu saya memohon kesedian Ibu meluangkan waktunya untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran dan mengisi angket lembar penilaian media yang dikembangkan. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat ibu tentang media tersebut, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. penilaian, kritikan dan saran yang ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas kesediaan dan bantuan serta kerjasama Ibu terlebih dahulu saya ucapkan terima kasih.

Pemohon,

**Nova lestari Siagian**  
**NIM.11910724147**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### A. Petunjuk Penggunaan

1. Sebelum mengisi terlebih dahulu perhatikan e-modul Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X
2. Beri skor pada butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:  
 Skor 1 = Sangat kurang baik (SKB)  
 Skor 2 = kurang baik (KB)  
 Skor 3 = Baik (B)  
 Skor 4 = Sangat baik (SB)

#### B. Aspek penilaian

I. Aspek Penampilan fisik					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Desain Cover	1. cover e-modul dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya	✓			
	2. warna pada cover e-modul dapat menggambarkan isi e-modul		✓		
	3. Ilustrasi gambar pada cover e-modul dapat menggambarkan isi e-modul	✓			
Desain Isi E-modul	4. Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan	✓			
	5. Ilustrasi gambar yang disajikan dilengkapi keterangan gambar yang jelas	✓			
	6. Keseluruhan isi e-modul mudah dipahami.	✓			
II. Aspek Penyajian Materi					
Isi Materi	7. Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan yaitu <i>green chemistry</i>	✓			
	8. Materi sesuai dengan kemampuan berfikir peserta didik	✓			
	9. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran sesuai dengan CP	✓			
Pendukung penyajian	10. contoh atau ilustrasi yang disajikan mudah dipahami	✓			
	11. bentuk soal latihan dan tugas proyek diakhir pembelajaran peserta didik dapat memahami materi	✓			
Penggunaan Gambar	12. penempatan gambar sesuai dan tidak mengganggu pemahaman.	✓			
III. Aspek penilaian Kebahasaan					
Lugas	13. Kalimat yang digunakan runtut dan tepat	✓			
	14. kalimat yang digunakan sederhana	✓			



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	dan mudah dipahami				
<b>Komunikatif</b>	15. Materi yang disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami	✓			
<b>Dialogis dan Interaktif</b>	16. Bahasa yang digunakan membuat peserta didik tertarik untuk membacanya.	✓			
<b>Kesesuaian dengan kaidah bahasa</b>	17. Ejaan yang digunakan sesuai dengan ejaan yang disempurnakan (EYD) .		✓		
<b>Green chemistry</b>	18. Tugas proyek menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>	✓			
	19. e-modul mudah digunakan	✓			
	20. Prosedur pembuatan <i>eco-enzyme</i> yang disajikan sudah jelas dan beruntun	✓			
	21. Peminimalisirkan pengolahan limbah organik hasil percobaan pada tugas proyek		✓		
	22. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan tugas proyek aman bagi peserta didik	✓			
	23. Bahan yang digunakan aman bagi peserta didik	✓			
	24. Penggunaan pelarut yang aman bagi peserta didik	✓			
	25. Tugas proyek menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik	✓			
	26. kegiatan yang disajikan dapat mendorong peserta didik untuk lebih aktif.	✓			
	27. E-modul sudah sesuai dengan penilaian psikomotorik pada silabus pembelajaran	✓			

**C. Saran**

.....  
 .....  
 .....

Bagian Yang Salah	Jenis Kesalahan	Saran untuk Perbaikan
		Warna Cover





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### D. Kesimpulan

Mohon dilingkari salah satu dengan kesimpulan ibu :

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

Pekanbaru, 07 November 2023  
Validator Ahli Praktikalitas,



Angri Anggraini, S. Si  
NIP.19790704200904001





LAMPIRAN D.14

**DISTRIBUSI SKOR UJI VALIDITAS E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X OLEH GURU KIMIA 2**

Satuan Pendidikan : SMAN 5 PEKANBARU  
 Mata Pelajaran : Kimia  
 Kelas/Semester : X/I

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				3				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				75%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				100%			

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 10				PERTANYAAN 11				PERTANYAAN 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				3				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				75%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 13				PERTANYAAN 14				PERTANYAAN 15			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 16				PERTANYAAN 17				PERTANYAAN 18			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				3				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				75%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 19				PERTANYAAN 20				PERTANYAAN 21			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0
<b>SKOR</b>	4				4				3			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				75%			

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

--	--	--

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 22				PERTANYAAN 23				PERTAYAAAN 24			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				100%			

PRAKTIKALITAS	PERTANYAAN 25				PERTANYAAN 26				PERTAYAAAN 27			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4				4			
<b>SKOR PRAKTIS</b>	100%				100%				100%			



LAMPIRAN D.15

**PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X GURU KIMIA 2**

**A. Aspek Penampilan Fisik**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
1	4	4
2	3	4
3	4	4
4	4	4
5	4	4
6	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>22</b>	<b>24</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{23}{24} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 96\% \text{ (Sangat Valid)}$$

**B. Aspek Penyajian Materi**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
7	4	4
8	4	4
9	4	4
10	4	4
11	3	4
12	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>23</b>	<b>24</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{23}{24} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 95,83\% \text{ (Sangat Valid)}$$

**C. Aspek Penilaian Kebahasaan**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
13	4	4
14	4	4
15	4	4
16	4	4
17	3	4
<b>Jumlah</b>	<b>19</b>	<b>20</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{19}{20} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 95\% \text{ (Sangat Valid)}$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

**D. Aspek Pendekatan Green chemistry**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
18	4	4
19	4	4
20	4	4
21	3	4
22	4	4
23	4	4
24	4	4
25	4	4
26	4	4
27	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>39</b>	<b>40</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{39}{40} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 97,5\% \text{ (Sangat Valid)}$$

**KESELURUHAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X GURU KIMIA 2**

No	Aspek yang dinilai	Skor yang diperoleh	Skor maksimal
1	Penampilan Fisik	23	24
2	Penyajian Materi	23	24
3	Penilaian Kebahasaan	19	20
4	Pendekatan Green Chemistry	39	40
	<b>Jumlah</b>	<b>104</b>	<b>108</b>

$$\text{Persentase Kevalidan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{104}{108} \times 100\%$$

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAND.16

96,29% (Sangat Valid)

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICоба E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZIME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : Adinda Kirana Abdie  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : X.1  
 SEKOLAH : SMAN 5 PEKANBARU  
 HAR/TANGGAL : Selasa, 7 November 2023

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbana, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Sklala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1





© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul		✓		
2	Saya tertarik melihat desain covernya		✓		
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul	✓			
4	Saya suka dengan warna yang digunakan		✓		
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul		✓		
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul	✓			
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul	✓			
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul		✓		
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul	✓			
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari		✓		
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir		✓		
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.	✓			
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah	✓			

Pekanbaru, 7 November 2023

Peserta Didik

  
(Adinda Kirana)





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X

NAMA : ALIIFAH NAJWA  
 JENIS KELAMIN : PEREMPUAN  
 KELAS : X.1  
 SEKOLAH : SMA NEGERI 5 PEKANBARU  
 HARI/TANGGAL : SELASA/7 NOVEMBER 2023

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

#### Petunjuk Pengisian :

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

#### Sklala penilaian

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul	✓			
2	Saya tertarik melihat desain covernya		✓		
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul		✓		
4	Saya suka dengan warna yang digunakan	✓			
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul	✓			
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul		✓		
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul		✓		
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul		✓		
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul		✓		
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari	✓			
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir		✓		
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.	✓			
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah		✓		

Pekanbaru, 7 NOVEMBER, 2023

Peserta Didik


  
 (ALIFAH NAJWA)



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICoba E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : Chindy Azka Nabilla .A  
JENIS KELAMIN : perempuan -  
KELAS : X .L  
SEKOLAH : SMA N 5 pekanbaru .  
HAR/TANGGAL : 7. November 2023

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
Peneliti : Nova Lestari Siagian  
Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Skala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
S = Setuju Skor 3  
TS = Tidak Setuju Skor 2  
STS = Sangat tidak setuju Skor 1



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Pernyataan**

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul		✓		
2	Saya tertarik melihat desain covernya	✓			
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul		✓		
4	Saya suka dengan warna yang digunakan		✓		
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul		✓		
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul		✓		
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul		✓		
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul		✓		
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul		✓		
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari		✓		
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir	✓			
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.		✓		
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah		✓		

Pekanbaru, 1. November 2023

Peserta Didik



(.....)



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICоба E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X

NAMA : DEAYU AURELIA  
 JENIS KELAMIN : PEREMPUAN  
 KELAS : X.1  
 SEKOLAH : SMA 5 Pekanbaru  
 HAR/TANGGAL : 7-11-2023 Selasa

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

#### Petunjuk Pengisian :

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

#### Sklala penilaian

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul		✓		
2	Saya tertarik melihat desain covernya	✓			
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul		✓		
4	Saya suka dengan warna yang digunakan	✓			
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul		✓		
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul		✓		
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul	✓			
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul	✓			
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul		✓		
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari	✓			
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir		✓		
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.	✓			
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah	✓			

Pekanbaru, 1-11-.....2023  
 Peserta Didik

*(Daisy)*  
 (Daisy)



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN ECO-ENZYME PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X

NAMA : Fatmah Azahra  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : X.1  
 SEKOLAH : SMAN 5 PEKANBARU  
 HAR/TANGGAL : Selasa / 07 - 11 - 2023

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

#### Petunjuk Pengisian :

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

#### Skala penilaian

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul	✓			
2	Saya tertarik melihat desain covernya		✓		
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul		✓		
4	Saya suka dengan warna yang digunakan	✓			
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul	✓			
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul	✓			
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul	✓			
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul		✓		
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul		✓		
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari		✓		
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir	✓			
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.		✓		
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik di rumah	✓			

Pekanbaru, 2023

Peserta Didik



(.....)

Fahmah azahra .



**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICoba E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : Fatimah Wulandari  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : X -1  
 SEKOLAH : SMA Negeri 5 Pekanbaru  
 HAR/TANGGAL : Selasa / 7 November 2023

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Sklala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Pernyataan**

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul	✓			
2	Saya tertarik melihat desain covernya	✓			
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul	✓			
4	Saya suka dengan warna yang digunakan		✓		
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul	✓			
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul	✓			
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul	✓			
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul	✓			
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran	✓			
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul	✓			
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari	✓			
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir	✓			
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.	✓			
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah	✓			

Pekanbaru.....7 November 2023

Peserta Didik



(.....)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICoba E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZIME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : *Gaun Pamungkas*  
 JENIS KELAMIN : *Laki-Laki (Lk)*  
 KELAS : *X.1 (10.17)*  
 SEKOLAH : *SMAN 5 Pekanbaru*  
 HARI/TANGGAL : *Selasa - 07-11-2023*

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : *Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan Eco-Enzyme Pada Materi Green Chemistry Sekolah Menengah Atas Kelas X*  
 Peneliti : *Nova Lestari Siagian*  
 Pembimbing : *Dr. Yusbarina, M si*  
 instansi : *Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau*

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Skala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Pernyataan**

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul	✓			
2	Saya tertarik melihat desain covernya	✓			
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul		✓		
4	Saya suka dengan warna yang digunakan	✓			
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul	✓			
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul		✓		
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul	✓			
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul		✓		
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul		✓		
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari		✓		
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir		✓		
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.		✓		
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah	✓			

Pekanbaru, 07-11-2023

Peserta Didik



(Galuh Pamungkas)



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICoba E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : Jemy andreandet  
 JENIS KELAMIN : Laki - Laki  
 KELAS : X.1  
 SEKOLAH : SMA Negeri 5 Pekanbaru  
 HAR/TANGGAL : Selasa, 7 November 2023

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Sklala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

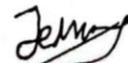
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Pernyataan**

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul		✓		
2	Saya tertarik melihat desain covernya		✓		
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul		✓		
4	Saya suka dengan warna yang digunakan		✓		
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul		✓		
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul	✓			
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul		✓		
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul		✓		
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul		✓		
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari		✓		
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir		✓		
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman		✓		
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.		✓		
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah		✓		

Pekanbaru.....2023

Peserta Didik


  
 (.....Jami.....)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICoba E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZIME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : KEISHA JASMINE NABIRA  
 JENIS KELAMIN : PEREMPUAN  
 KELAS : X-1  
 SEKOLAH : SMA 5 PEFANBARU  
 HARI/TANGGAL : Selasa / 07 - 11 - 2023

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Skala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Pernyataan**

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul		✓		
2	Saya tertarik melihat desain covernya		✓		
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul		✓		
4	Saya suka dengan warna yang digunakan		✓		
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul		✓		
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul		✓		
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul		✓		
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul		✓		
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul		✓		
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari		✓		
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir		✓		
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman		✓		
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.		✓		
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah		✓		

Pekanbaru...07 November...2023

Peserta Didik


  
 (Felsha Jasmine N.)



**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : LAtisya AVEORA Verini  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : X.1  
 SEKOLAH : SMA 5 Pekanbaru  
 HAR/TANGGAL : 7 - November -2023

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Sklala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Pernyataan**

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul		✓		
2	Saya tertarik melihat desain covernya		✓		
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul		✓		
4	Saya suka dengan warna yang digunakan		✓		
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul		✓		
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul	✓			
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul	✓			
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul		✓		
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul		✓		
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari		✓		
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir	✓			
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.	✓			
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik di rumah		✓		

Pekanbaru... 7 November 2023  
 Peserta Didik

  
 (.....)



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : Raffy Ahmad  
 JENIS KELAMIN : Laki-Laki  
 KELAS : X.1  
 SEKOLAH : SMA NEGERI 5  
 HAR/TANGGAL : Selasa / 7 - 11 - 2023

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Sklala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Pernyataan**

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul	✓			
2	Saya tertarik melihat desain covernya	✓			
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul	✓			
4	Saya suka dengan warna yang digunakan	✓			
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul	✓			
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul	✓			
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul	✓			
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul	✓			
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran	✓			
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul		✓		
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari	✓			
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir	✓			
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.	✓			
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah	✓			

Pekanbaru... 7-11-2023

Peserta Didik


  
 (Raffy Ahmad)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICоба E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : Sanityah Turoyya  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : X-1  
 SEKOLAH : SMAN 5 Pekanbaru  
 HAR/TANGGAL : Selasa, 7 November

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.Si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Skala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Pernyataan**

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul		✓		
2	Saya tertarik melihat desain covernya		✓		
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul		✓		
4	Saya suka dengan warna yang digunakan			✓	
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul	✓			
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul	✓			
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul	✓			
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul	✓			
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran	✓			
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul	✓			
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari		✓		
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir		✓		
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.	✓			
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah		✓		

Pekanbaru, 7 November 2023  
 Peserta Didik

  
 (.....)



**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICоба E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZIME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : Tesa Ionika apriska  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : XI.1  
 SEKOLAH : SMA Negeri 5 Pekanbaru  
 HAR/TANGGAL : Selasa - 7 - November

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Skala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

n Syarif Kasim Riau

**Pernyataan**

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul	✓			
2	Saya tertarik melihat desain covernya	✓			
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul	✓			
4	Saya suka dengan warna yang digunakan	✓			
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul	✓			
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul	✓			
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul	✓			
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul	✓			
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran	✓			
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul	✓			
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari	✓			
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir	✓			
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.	✓			
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah	✓			

Pekanbaru, 11-07-2023

Peserta Didik

  
 (.....)  
 T. Lorika





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : Veni Amni Putri  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : X.1  
 SEKOLAH : SMAN 5 Pekanbaru  
 HAR/TANGGAL : 11-07-2023

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Sklala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul	✓			
2	Saya tertarik melihat desain covernya	✓			
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul	✓			
4	Saya suka dengan warna yang digunakan	✓			
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul	✓			
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul	✓			
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul	✓			
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul	✓			
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul	✓			
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari	✓			
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir	✓			
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman	✓			
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.	✓			
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah	✓			

Pekanbaru, 11.07.2023  
Peserta Didik

  
(.....)  
Veni Amni Putri



**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL  
PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN  
ECO-ENZYME PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH  
MENENGAH ATAS KELAS X**

NAMA : Ya'SUF Taufiqul Hakim  
 JENIS KELAMIN : Laki-Laki  
 KELAS : X.1  
 SEKOLAH : SMAN 5 Pekanbaru  
 HAR/TANGGAL : Selasa/7-11-2023

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

Judul penelitian : Desain Dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik Dengan Cara Pembuatan *Eco-Enzyme* Pada Materi *Green Chemistry* Sekolah Menengah Atas Kelas X  
 Peneliti : Nova Lestari Siagian  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.si  
 instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

**Petunjuk Pengisian :**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewat
3. Pilih jawaban yang sesuai dengan jujur karena ini tidak berhubungan dengan nilai kimia anda

**Sklala penilaian**

SS = Sangat setuju Skor 4  
 S = Setuju Skor 3  
 TS = Tidak Setuju Skor 2  
 STS = Sangat tidak setuju Skor 1

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Pernyataan**

No	Aspek penilaian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan E-modul		✓		
2	Saya tertarik melihat desain covernya		✓		
3	Saya tertarik belajar setelah melihat tulisan, gambar dan warna pada E-modul		✓		
4	Saya suka dengan warna yang digunakan		✓		
5	Saya tertarik dengan isi pada e-modul		✓		
6	Saya mudah memahami isi pada E-modul		✓		
7	Saya mudah memahami gambar dan keterangannya pada E-modul		✓		
8	Saya mudah memahami kata-kata/ kalimat pada E-modul		✓		
9	Saya mudah belajar dengan disajikannya KI dan CP, indikator dan tujuan pembelajaran		✓		
10	Saya bisa mengerjakan soal-soal latihan yang terdapat pada E-modul		✓		
11	Saya menjadi semangat belajar kimia karena pada E-modul mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari		✓		
12	E-modul ini dapat meningkatkan keterampilan saya dalam berfikir		✓		
13	Dengan E-modul ini membuat saya paham bahwa pentingnya lingkungan sehat dan aman		✓		
14	E-modul ini memberikan saya pemahaman bahwa perlunya pengolahan limbah.		✓		
15	E-modul pengolahan limbah organik ini dapat membantu saya mengatasi masalah sampah organik dirumah		✓		

Pekanbaru.....7 November 2023

Peserta Didik


  
 (.....)

LAMPIRAN D.17

**DISTRIBUSI DAN PERSENTASE SKOR RESPON PESERTA DIDIK  
E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA  
PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY*  
SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X**

Satuan Pendidikan : SMAN 5 PEKANBARU  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : X/I

PESERTA DIDIK	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1			3				3					4
2				4			3				3	
3			3					4			3	
4			3					4			3	
5				4			3				3	
6				4				4				4
7				4				4			3	
8			3				3				3	
9			3				3				3	
10			3				3				3	
11				4				4				4
12			3				3				3	
13				4				4				4
14				4				4				4
15												
<b>JUMLAH</b>			<b>49</b>				<b>49</b>				<b>47</b>	
<b>SKOR</b>			<b>82%</b>				<b>82%</b>				<b>78%</b>	

PESERTA DIDIK	PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1			3				3					4
2				4				4			3	
3			3				3				3	
4				4			3				3	
5				4				4				4
6			3					4				4
7				4				4			3	
8			3				3					4
9			3				3				3	
10			3				3					4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

11				4				4				4
12		2						4				4
13				4				4				4
14				4				4				4
15												
<b>JUMLAH</b>		<b>48</b>						<b>50</b>				<b>51</b>
<b>SKOR</b>		<b>80%</b>						<b>83%</b>				<b>85%</b>

PESERTA DIDIK	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1				4			3				3	
2			3				3				3	
3			3				3				3	
4				4			4				3	
5				4			3				3	
6				4			4					4
7				4			3				3	
8			3				3				3	
9			3				3				3	
10				4			3				3	
11				4			4					4
12				4			4					4
13				4			4					4
14				4			4				3	
15												
<b>JUMLAH</b>			<b>52</b>				<b>48</b>				<b>46</b>	
<b>SKOR</b>			<b>87%</b>				<b>80%</b>				<b>77%</b>	

PESERTA DIDIK	PERTANYAAN 10				PERTANYAAN 11				PERTANYAAN 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1				4			3				3	
2			3				4				3	
3			3				3					4
4			3				4				3	
5			3				3					4
6				4			4					4
7			3				3				3	
8			3				3				3	
9			3				3				3	
10			3				3					4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

11			3				4				4
12				4			3			3	
13				4			4				4
14				4			4				4
15											
<b>JUMLAH</b>	<b>47</b>			<b>48</b>				<b>49</b>			
<b>SKOR</b>	<b>78%</b>			<b>80%</b>				<b>82%</b>			

PESERTA DIDIK	PERTANYAAN 13				PERTANYAAN 14				PERTANYAAN 15			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1				4				4				4
2				4				4			3	
3				4			3				3	
4				4				4				4
5				4			3					4
6				4				4				4
7				4			3					4
8			3				3				3	
9			3				3				3	
10				4				4			3	
11				4				4				4
12				4				4			3	
13				4				4				4
14				4				4				4
15			3				3				3	
<b>JUMLAH</b>	<b>57</b>				<b>54</b>				<b>53</b>			
<b>SKOR</b>	<b>95%</b>				<b>90%</b>				<b>88%</b>			

LAMPIRAN D.18

**PERHITUNGAN DATA HASIL UJI RESPON PESERTA DIDIK E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY* SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X**

**A. Aspek penilaian fisik**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
1	49	60
2	49	60
3	47	60
<b>Jumlah</b>	<b>145</b>	<b>180</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{145}{180} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 80,55\% \text{ (Sangat Baik)}$$

**B. Aspek Media**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
4	48	60
5	50	60
6	51	60
7	52	60
8	49	60
<b>Jumlah</b>	<b>250</b>	<b>300</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{250}{300} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 83,33\% \text{ (Sangat Baik)}$$

**C. Aspek Kebahasaan**

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
9	46	60
10	47	60
<b>Jumlah</b>	<b>93</b>	<b>120</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{93}{120} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 77,5\% \text{ (Baik)}$$

**D. Aspek pendekatan green chemistry**

ipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ak cipta Milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No Komponen	Jumlah	Skor maksimal
11	48	60
12	48	60
13	57	60
14	54	60
15	53	60
<b>Jumlah</b>	<b>260</b>	<b>300</b>

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = \frac{260}{300} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 86,66\% \text{ (Sangat Baik)}$$

**KESELURUHAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI RESPON PESERTA  
DIDIK E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA  
PEMBUATAN *ECO-ENZYME* PADA MATERI *GREEN CHEMISTRY*  
SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X**

No	Aspek Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal
1	Penampilan fisik	145	180
2	Materi	250	300
3	Kebahasaan	93	120
4	Pendekatan <i>Green Chemistry</i>	260	300
	<b>Jumlah</b>	<b>748</b>	<b>900</b>

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{748}{900} \times 100\% \\ &= 83,11\% \text{ (Sangat Valid)} \end{aligned}$$

UIN SUSKA RIAU

# LAMPIRAN E

## (Dokumentasi)

E.1 Daftar Nama Validator, Guru Dan Peserta Didik  
E.2 Dokumentasi Kegiatan



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## LAMPIRAN E.1

**DAFTAR NAMA VALIDATOR**

NO	NAMA VALIDATOR	INSTANSI
1	Yuni Fatisa, M.Si	UIN Suska Riau
2	Sunarti, S.Pd	SMAN 5 Pekanbaru
3	Lisa Utami, S.Pd., M.Si	UIN Suska Riau

**DAFTAR NAMA GURU**

NO	NAMA VALIDATOR	INSTANSI
1	Sunarti, S.Pd	SMAN 5 Pekanbaru
2	Angri Anggraini, S.Si	SMAN 5 Pekanbaru

**DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK**

NO	NAMA	SEKOLAH
1	Adinda Kirana Abdiel	SMAN 5 Pekanbaru
2	Alifah Najwa	SMAN 5 Pekanbaru
3	Chindy Azka Nabila.A	SMAN 5 Pekanbaru
4	Deayu Aurelia	SMAN 5 Pekanbaru
5	Fatima Azzahra	SMAN 5 Pekanbaru
6	Fatima Wulandari	SMAN 5 Pekanbaru
7	Galuh Pamungkas	SMAN 5 Pekanbaru
8	Jemy Andreandef	SMAN 5 Pekanbaru
9	Keisya Jasmine Nabira	SMAN 5 Pekanbaru
10	Latisya Aurora Verin	SMAN 5 Pekanbaru
11	Raffi Ahmad	SMAN 5 Pekanbaru
12	Sannyah Tsuroyya	SMAN 5 Pekanbaru
13	Tesa Ionika Apriska	SMAN 5 Pekanbaru
14	Veni Amni Putri	SMAN 5 Pekanbaru
15	Yasuf Taufiqul Hakim	SMAN 5 Pekanbaru

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN E.2

DOKUMENTASI PENELITIAN

1. Uji Respon Peserta Didik



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau



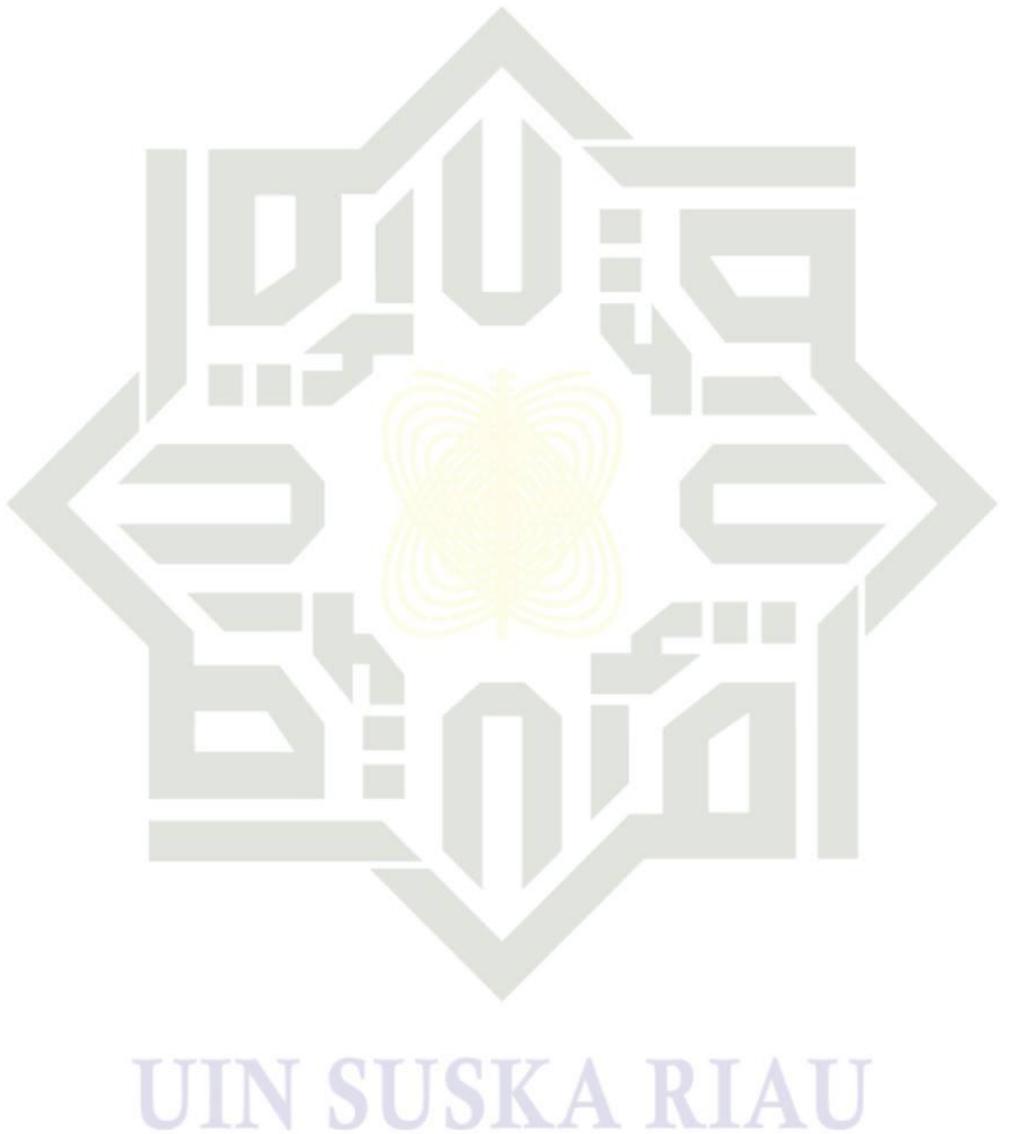
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

# LAMPIRAN F

## (E-MODUL)



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

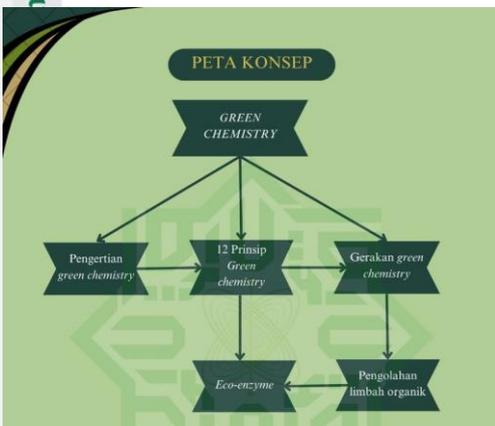


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



State Islamic University of Su



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**GLOSARIUM**

1. E-modul merupakan bahan ajar berupa modul yang ditampilkan dalam format elektronik yang diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik (Asmiyunda, 2018).
2. Limbah didefinisikan sebagai sisa-sisa dari suatu kegiatan yang dilakukan manusia (Inna, 2021).
3. Limbah organik meski bisa diuraikan dengan dekomposer tetapi tetap menimbulkan masalah lingkungan seperti merusak estetika, pencemaran bau dan menimbulkan penyakit seperti diare, muntaber, dan lainnya. Oleh karena itu, limbah organik seperti sisa-sisa makanan, buah-buahan dan sayur-sayuran harus diolah atau diuraikan menjadi sesuatu yang bermanfaat (Fitri, 2013).
4. *Green chemistry* adalah materi yang mempelajari tentang proses kimia untuk mengurangi penggunaan zat berbahaya dengan 12 Prinsip kimia hijau menjadi pedoman dasar dalam setiap kegiatan yang melibatkan proses dan produksi bahan kimia (Unggul, 2021).
5. Gerakan *Green Chemistry* merupakan wadah untuk meminimalkan sisa kegiatan yang bisa didaur ulang untuk hal bermanfaat (Anastas, 2007).
6. *Eco-enzyme* merupakan pengolahan zat sisa limbah organik seperti buah dan sayuran melalui fermentasi (Anis, 2021).

IV

**KOMPETENSI INTI (KI)**

**Capaian Pembelajaran**

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengidentifikasi, mengajukan gagasan, merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). Melalui pengembangan sejumlah 203 pengetahuan tersebut dibangun pula akhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

**Tujuan Pembelajaran**

1. Peserta didik mampu mendeskripsikan *green chemistry* dan prinsip *green chemistry*. (C1)
2. Peserta didik mampu mendeskripsikan pentingnya *green chemistry*. (C2)
3. Peserta didik dapat menganalisis prinsip *green chemistry* dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan. (C3)
4. Peserta didik mampu mengidentifikasi proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip *green chemistry*. (C4)
5. Peserta didik mampu menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip *green chemistry*. (C5)

V

**PETUNJUK PENGGUNAAN E-MODUL**

Agar memperoleh hasil belajar secara maksimal dalam menggunakan bahan ajar ini yang merupakan e-modul, maka perhatikan petunjuk penggunaan berikut:

**Bagi siswa**

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum belajar
2. Baca dan pahami secara seksama mengenai capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang terdapat pada e-modul
3. Perhatikan gambar yang terdapat pada e-modul dengan benar
4. Kerjakan semua tugas dan latihan yang ada pada e-modul
5. Beritahu kepada guru jika sudah mengerjakan tugas dan latihan
6. Jika terdapat materi yang kurang dipahami, bertanyalah pada guru, teman dan orang tuamu.

**Bagi guru**

1. Ciptakan kondisi ruang kelas yang nyaman untuk memulai pembelajaran
2. Jelaskan petunjuk penggunaan e-modul
3. Jelaskan kegiatan yang harus dikerjakan oleh peserta didik
4. Pantau kegiatan peserta didik dan bantulah peserta didik yang menemukan kesulitan
5. Berikan umpan balik kepada peserta didik mengenai soal dan latihan yang diberikan
6. Catat beberapa catatan penting untuk perbaikan e-modul

**SELAMAT BELAJAR**

VI

**Cintailah Lingkungan Seperti Anda Mencintai Diri Sendiri**



Gambar 1. Sampah organik  
Sumber: <http://dlh.tapinkab.go.id/2016/06/empat-sampah-5-warna.html>

Sampah organik tidak hanya menimbulkan bau dan tak elok dipandang, tumpukan sampah organik dan anorganik yang bercampur ini dapat mengancam kehidupan manusia. Sampah organik menghasilkan cairan leachate yang berbahaya. Cairan ini bisa mengurangi kualitas tanah dan air di sekitar sampah. Selain itu, tumpukan sampah organik jangka panjang juga menghasilkan gas metana, apabila disimpan dalam kondisi tertutup, kekurangan sinar matahari dan oksigen, dapat meledak. Seperti yang terjadi di beberapa TPA di Indonesia, beberapa contoh kasus nyata dari dampak negatif sampah organik dan bahaya serta permasalahan sampah organik itu nyata. Contoh kasus ledakan gunung sampah di Cipeuceug Tangerang Selatan 2020 dan krisis sampah Lebanon sejak 2015.

Beberapa kasus lainnya dapat dilihat pada link artikel dibawah ini:  
<https://waste4change.com/blog/dampak-sampah-organik-yang-jadi-petaka/>

VII

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**PEMBELAJARAN 1**

## Green Chemistry

### A. Pengertian green chemistry (Kimia Hijau)

istilah *Green Chemistry* diciptakan pada 1991 oleh Anastas dari Lembaga Perlindungan Lingkungan (EPA) Amerika Serikat. *Green Chemistry* merupakan suatu cara untuk merancang (mendesain) proses kimia yang dihasilkan untuk mengurangi atau menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya. Bahan-bahan kimia yang berbahaya terhadap kesehatan dan lingkungan dapat dikurangi atau dihilangkan tanpa mengubah metode dalam proses produksi (Irdhawati, 2016).

Selain dari mengurangi penggunaan zat berbahaya, *Green chemistry* juga berperan dalam mengurangi energi pada suhu tinggi yang rentan terhadap kerusakan dengan penekanan biologis maka proses *green chemistry* akan dilakukan dibawa suhu rendah, bebas dari zat beracun dan pada dasarnya akan kurang berbahaya hingga konduktivitas dalam reaksi biokimia (stanley, 2006). Pentingnya *green chemistry* atau Kimia berkelanjutan memiliki peran penting, dalam mewujudkan lingkungan agar tetap terjaga dan terhindar dari pemanasan global, bencana alam, dan terhindar dari paparan bahan kimia berbahaya. Dalam konsep *green chemistry* atau kimia berkelanjutan, kita harus selalu memikirkan pilihan yang lebih aman dan lebih baik pada pilihan bahan kimia maupun proses kimia.

*Green Chemistry* menerapkan prinsip baru dalam proses sintesis, pengolahan, dan aplikasi bahan-bahan kimia sedemikian rupa sehingga dapat menurunkan ancaman terhadap keselamatan lingkungan dan manusia. Prinsip *Green Chemistry* yang disusun oleh Paul T. Anastas dan John C. Warner sebanyak 12 prinsip yang harus dilakukan pada proses dan produksi bahan kimia kemudian disetujui dan dikenal sebagai 12 Prinsip *Green Chemistry* menjadi pedoman dasar dalam setiap kegiatan yang melibatkan proses dan produksi bahan kimia (Unggul, 2021).

1

**B. 12 Prinsip Green chemistry**

Reaksi kimia memang tidak ada yang hijau sempurna akan tetapi keseluruhan efek negatif pada penelitian kimia maupun industri kimia dapat dikurangi melalui implementasi 12 prinsip *green chemistry*. Berikut ini merupakan 12 Prinsip *green chemistry* yang dijelaskan pada gambar 2.

<p><b>1. Mencegah limbah</b> Mengurangi pembuangan limbah ke lingkungan atau pengolahan atau pemurnian limbah yang muncul setelah proses sintesis serta meminimalkan limbah pada setiap proses.</p>	<p><b>7. Menggunakan bahan baku terbarukan</b> Bahan baku terbarukan biasanya berasal dari produk pertanian atau hasil alam, sedangkan bahan baku tak terbarukan berasal dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam, batu bara, dan bahan tambang lainnya.</p>
<p><b>2. Memaksimalkan nilai ekonomi suatu atom</b> Mencegah limbah pada level molekuler dengan memaksimalkan jumlah atom dari semua reaktan menjadi produk akhir. Atom ekonomi di sini untuk mengetahui efisiensi reaksi.</p>	<p><b>8. Mengurangi bahan turunan kimia</b> Mengurangi bahan turunan kimia untuk mengurangi limbah, tambahan bahan kimia, dan produk limbah.</p>
<p><b>3. Sintesis kimia yang bahayanya sedikit</b> Mendesain reaksi kimia dan rute sintesis seaman mungkin. Mempertahankan semua bahan yang berbahaya selama reaksi berlangsung termasuk limbah.</p>	<p><b>9. Menggunakan katalis</b> Penggunaan katalis berperan pada peningkatan selektivitas, mengurangi limbah, waktu reaksi, dan energi dalam suatu reaksi.</p>
<p><b>4. Mendesain proses yang melibatkan bahan kimia yang aman</b> Memilih pelarut yang paling aman dalam tiap proses serta meminimalkan jumlah pelarut agar tidak menghasilkan persentase limbah yang besar.</p>	<p><b>10. Mendesain bahan kimia dan produk yang terdegradasi setelah digunakan</b> Bahan kimia harus mudah terpecahkan dan tidak terakumulasi di lingkungan.</p>
<p><b>5. Menggunakan pelarut dan kondisi reaksi yang lebih aman</b> Memilih pelarut yang paling aman dalam tiap proses serta meminimalkan jumlah pelarut agar tidak menghasilkan persentase limbah yang besar.</p>	<p><b>11. Menganalisis secara langsung untuk mencegah polusi</b> Metode analisis yang dilakukan secara real-time untuk mencegah pembentukan limbah berbahaya bagi lingkungan.</p>
<p><b>6. Mendesain efisiensi energi</b> Memilih jalan reaksi kimia yang paling hemat energinya. Menghindari pemanasan dan pendinginan juga tekanan dan kondisi vakuum.</p>	<p><b>12. Mencegah potensi kecelakaan</b> Memilih bahan kimia yang digunakan dalam reaksi kimia dan mengembangkan prosedur untuk menghindari kecelakaan.</p>

Gambar 2. 12 Prinsip *green chemistry*  
Sumber: <https://www.guru-id.com/2022/12/rangkuman-materi-kimia-kelas-10-bab-3.html>

2

**Latihan**

Kerjakan soal-soal Latihan dibawah ini. latihan ini akan melatih seberapa pemahaman anda dengan materi yang sudah dibahas sebelumnya.

1. Tuliskan pengertian *green chemistry* dan 12 prinsip *green chemistry*! (C1)  
Jawaban :
2. Tuliskan dan Jelaskan secara singkat seberapa pentingnya *green chemistry*! (C2)  
Jawaban :
3. Tuliskan pandangan anda terhadap bahan kimia yang berbahaya bagi lingkungan dan berikan solusi untuk mencegah lingkungan tetap sehat! (C3)  
Jawaban :

4

**PEMBELAJARAN 2**

### C. Gerakan Green Chemistry (Kimia Hijau)

Gambar 3. Gerakan kimia hijau

Sebagai insan terpelajar kita harus memajukan negara dengan memberikan sesuatu yang bermanfaat untuk keluarga dan orang-orang disekitarnya. Gerakan *Green Chemistry* merupakan wadah untuk meminimalkan sisa kegiatan yang bisa didaur ulang untuk hal bermanfaat. Dilihat dari tujuan *Green Chemistry* adalah untuk meminimalkan limbah atau sisa kegiatan manusia agar tidak berbahaya jika dibiarkan saja.

Gerakan *Green Chemistry* atau kimia hijau yang disepakati oleh seluruh negara dunia telah memberikan panduan praktik produksi di industri yang ramah lingkungan dengan mengeluarkan 12 prinsip *Green Chemistry*, tidak terkecuali dalam kegiatan sehari-hari (Unggul, 2021).

Salah satu upaya gerakan *green chemistry* yaitu dengan pengolahan limbah organik menjadi sesuatu yang bermanfaat bagi banyak orang. Limbah didefinisikan sebagai sisa-sisa dari suatu kegiatan yang dilakukan manusia (Inna, 2021).

**Perbedaan Limbah organik dan anorganik**

<p><b>Limbah organik</b> Limbah organik didefinisikan sebagai sisa-sisa buangan atau sampah yang dihasilkan makhluk hidup dan akan secara otomatis mengalami pembusukan. contoh :</p>	<p><b>Limbah anorganik</b> Limbah anorganik berasal dari sisa-sisa non hayati atau biasanya berwujud sintetik dan buangan hasil olah tambang. contoh :</p>
---	--

5



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### D. Eco-enzyme



Gambar 4.  
Dr. Rosukon Poompanvong

**1. Pengertian Eco-enzyme**

*Eco-enzyme* dikembangkan pertama kali oleh Dr. Rasukan Poompanvong seorang peneliti dan pemerhati lingkungan dari Thailand. Inovasi ini memberikan distribusi yang cukup besar bagi lingkungan. Dr. Rosukon juga merupakan seorang pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand (*Organic Agriculture Association of Thailand*) yang bekerja sama dengan petani di Thailand bahkan Eropa, beliau dianugerahi penghargaan oleh FAO Regional Thailand pada tahun 2003 karena berhasil menghasilkan produk pertanian yang bermutu tetapi ramah lingkungan. Dari usaha dan inovasi yang dilakukannya. (Rochyani dkk., 2020).

*Eco-enzyme* adalah larutan zat organik kompleks yang diproduksi dari proses fermentasi sisa organik, gula dan air. *Eco-enzyme* merupakan pengolahan zat sisa limbah organik seperti buah dan sayuran melalui fermentasi. *Eco-enzyme* secara umum merupakan cairan enzim yang diperoleh melalui proses fermentasi anaerobik (Anis, 2021). Proses pembuatan *eco-enzyme* yaitu dengan cara fermentasi anaerob (tidak memerlukan udara) sehingga terjamin udara tidak masuk (Fahma, 2021).



Gambar 5. Produk *Eco-enzyme*  
Sumber: PT. Medan Teknik

**2. Pembentukan eco-enzyme**

Mekanisme pembentukan *eco-enzyme* melalui proses fermentasi, dari pembentukan *eco-enzyme* menghasilkan gas. Selama fermentasi karbohidrat diubah menjadi asam volatil dan disamping itu, asam organik yang ada dalam bahan limbah juga larut ke dalam larutan fermentasi karena pH enzim sampah bersifat asam di alam (Nazim dan Maera, 2013).

Selama proses fermentasi, berlangsung reaksi kimia:

$$CO_2 + N_2O + O_2 \rightarrow O_3 + N_2 + CO$$

Berikut ini merupakan penjelasan tentang fermentasi:



Gambar 6.  
Fermentasi *eco-enzyme*

Fermentasi berasal dari kata *fervere* (Latin), yang berarti mendidih, menggambarkan aksi ragi pada ekstrak buah selama pembuatan minuman beralkohol (Walker dkk., 1993). Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Suprihatin, 2010).

Berdasarkan penggunaan oksigen dalam proses fermentasi dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Fermentasi Aerob
- Fermentasi aerob adalah fermentasi yang memerlukan adanya oksigen untuk membantu proses fermentasi tersebut.
2. Fermentasi Anaerob
- Fermentasi anaerob adalah fermentasi yang tidak memerlukan adanya oksigen untuk membantu proses fermentasi.



Gambar 7. Fermentasi Aerob



Gambar 8. Fermentasi Anaerob

Pembuatan *eco-enzyme* mendukung kegiatan prinsip *green chemistry* diantaranya:

- 1. Mencegah Limbah**  
*Eco-enzyme* mengutamakan pencegahan limbah ketimbang penanggulangan limbah atau pembersihan limbah yang muncul setelah proses sintesis. Pada *eco-enzyme* ini sisa sampah organik yang difermentasi agar menjadi sesuatu yang bermanfaat dan tidak terjadi limbah ataupun pembusukan yang dapat merusak lingkungan.
- 2. Sintesis kimia yang bahayanya sedikit**  
*Eco-enzyme* mengutamakan bahan yang tidak berbahaya. Bahan kimia yang digunakan dalam pembuatan *eco-enzyme* adalah gula aren dan sampah organik yaitu buah dan sayuran.
- 3. Menggunakan pelarut dan kondisi reaksi yang aman**  
*Eco-enzyme* menggunakan pelarut yang aman digunakan yaitu air. Komedinya man karena pembuatannya bisa dilakukan di sekolah dan rumah dengan catatan lokasi penyimpanan berada ditempat yang mdah terkena dengan polusi
- 4. menggunakan bahan baku terbarukan**  
*Eco-enzyme* menggunakan bahan baku yang terbarukan nerasal dari produk pertanian yaitu buah dan sayuran
- 5. mengurangi bahan turunan kimia**  
*Eco-enzyme* menggunakan bahan kimia yang aman digunakan yaitu gula aren, buah dan sayuran.
- 6. memilih efisiensi energi**  
*Eco-enzyme* menggunakan energi yang efisiensi dengan adanya penggunaan alat berbahan plastik untuk menghindari pemanasan tekanan pada reaksi kimia dalam pembuatan *eco-enzyme* berlangsung
- 7. mencegah potensi kecelakaan**  
*Eco-enzyme* menggunakan prosedur kegiatan yang aman dan alat yang digunakan dapat menghindari kecelakaan saat praktikum. menggunakan bahan plastik menghindari peledakan yang terjadi jika menggunakan wadah berbahan kaca.
- 8. menggunakan katalis**  
*Eco-enzyme* menggunakan katalis jika waktu pembuatan dibutuhkan dengan cepat dengan cara penambahan ragi.
- 9. memaksimalkan nilai ekonomi suatu atom**  
*Eco-enzyme* mengurangi limbah pada lingkungan hingga mengurangi level atom dan memaksimalkan pengolahan limbah hingga bermanfaat bagi lingkungan dan makhluk hidup lainnya.
- 10. mendasin bahan kimia dan prosuk yang mudah digunakan di lingkungan.**  
*Eco-enzyme* menggunakan bahan buah dan sayuran, alat menggunakan bahan plastik.
- 11. menganalisis secara lansung untuk mencegah polusi**  
*Eco-enzyme* akan memberikan manfaat bagi lingkungan karena pembentukannya menggunakan bahan yang man.

**3. Pembuatan Eco-enzyme**

Pembuatan *Eco-enzyme* akan memberikan banyak manfaat dan meningkatkan daya guna sampah menjadi sebuah produk. *Eco-enzyme* merupakan sumber daya yang berguna untuk melindungi lingkungan karena *eco-enzyme* bertindak sebagai agen anti jamur, anti bakteri, isektisida dan agen pembersih

Standar *eco-enzyme* yang baik dapat dilihat pada:

Tabel 1. Syarat Standar *Eco-enzyme* yang Baik

Kriteria Uji	Persyaratan
pH	< 4
Aroma	Asam segar khas fermentasi

Catatan :  
Pengujian pH dapat diukur menggunakan pH meter



Gambar 9. pH meter

Pembuatan *eco-enzyme* menggunakan alat dan bahan yang tidak berbahaya. Untuk itu dibutuhkan pemilihan alat dan bahan yang tepat untuk proses pembuatan *eco-enzyme* dan prosedur kerja yang tepat dalam pembuatan *eco-enzyme* menurut (Anis, 2021).

Alat dan Bahan

A. Alat

WADAH YANG DIGUNAKAN



Gambar 10. Wadah bermulut lebar, berukuran besar dan berbahan plastik

Catatan:

1. Wadah yang disarankan bermulut lebar dan berbahan plastik baik berukuran besar dan kecil yaitu untuk mengantisipasi terjadinya ledakan dan mempermudah proses panen.
2. Wadah bermulut sempit tidak disarankan karena rentan meledak.
3. Wadah berbahan kaca tidak boleh digunakan karena rentan pecah.
4. Alat tambahan semua jenis pisau bisa digunakan
5. Pengaduk

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**B. Bahan**

**LAIR YANG DIGUNAKAN**



Catatan:  
Pada pembuatan *eco-enzyme*, air yang akan digunakan dididamkan selama 24 jam agar segala kontaminan seperti lumpur, pasir, kaporit, ataupun suspensi dalam air dapat mengendap, durasi pengendapan air tersebut disesuaikan dengan kualitas air yang digunakan.

**2. GULA YANG DIGUNAKAN**



Catatan:  
1. Gula yang dapat digunakan adalah gula aren, molase cair, molase kering, gula kelapa dan gula lontar.  
2. Sedangkan gula pasir tidak dapat digunakan karena gula pasir telah melalui proses kimiawi, dan untuk gula aren juga perlu diketahui harus berhati-hati dalam memilih karena sekarang banyak gula aren palsu yang terbuat dari larutan limbah kecap cair yang dicampur dengan gula rafinasi dan diberi zat pengeras.

9

Selanjutnya dalam pemilihan bahan sampah organik seperti sisa buah dan sayuran dapat digunakan. Untuk buah dan sayuran dipotong sesuai dengan ketersediaan katu masing-masing, semakin banyak bahan yang digunakan akan semakin banyak hasil yang akan didapatkan.

**3. BUAH DAN SAYURAN YANG DIGUNAKAN**



Catatan:  
1. Semua sisa buah dan sayuran dapat digunakan kecuali yang sudah dimasak, direbus, digoreng, ditumis, sudah busuk, berulat, dan berjamur  
2. sayuran ataupun buah yang segar, tidak busuk dan belum melalui proses pemasakan digunakan agar tidak mereduksi kandungannya, terutama menjaga struktur protein dan pati (bahan utama penyusun enzim) agar tidak mengalami denaturisasi.  
3. Takaran bahan dapat ditentukan berdasarkan perbandingan massa(melalui proses penimbangan) ataupun berdasarkan perbandingan volume wadah.

10

**Prosedur Kerja**

Baca dan pahami prosedur kerja ikuti setiap langkah-langkahnya.  
Rumus utama pembuatan *eco-enzyme* dibuat dengan perbandingan 1:3:10 yaitu perbandingan bahan yang digunakan untuk pembuatan *eco-enzyme*.  
Perbandingan 1:3:10 tersebut terdiri dari :

- 1 bagian gula/molase
- 3 bagian buah dan sayuran
- 10 bagian dari air jernih yang kemudian dicampur jadi satu dan ditempatkan diwadah tertutup.



**LANGKAH 1**

- Bersihkan wadah dari sisa sabun atau bahan kimia.
- Ukur volume wadah.
- Masukkan air bersih sebanyak 60% volume wadah

**LANGKAH 2**

- Masukkan gula sesuai takaran yaitu 10% dari berat air.

**LANGKAH 3**

- Masukkan potongan sisa buah dan sayuran, yaitu 30% dari berat air, lalu aduk rata.
- Tutup rapat

**LANGKAH 4**

- Beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen
- Selama 1 minggu pertama, buka tiap hari penutup wadah untuk membuang gas.
- Aduk dihari ke-7.
- Aduk di hari ke-30 kecuali jika ada mama enzim

**LOKASI PENYIMPANAN**

1. Tidak terkena matahari langsung
2. memiliki sirkulasi udara yang baik
3. jauh dari wi-fi, wc, tong sampah, tempat pembakaran sampah dan bahan-bahan kimia

**Catatan:**  
Buka tutup wadah pada usia seminggu(hari-7), sebulan(hari ke-30), dan 3 bulan(hari ke-90)

11

**4. Manfaat *eco-enzyme***

Selain membantu mengurangi limbah atau sampah organik sehingga *eco-enzyme* memiliki banyak manfaat untuk kehidupan sehari-hari. *Eco-enzyme* itu sendiri, dapat dimanfaatkan sebagai:

- Pembersih lantai, sangat efektif untuk membersihkan lantai rumah
- Disinfektan, dapat digunakan sebagai antibakteri di bak mandi.
- Hand sanitizer, dapat digunakan sebagai antibakteri ketika tidak ada air dan sabun.
- Insektisida, digunakan untuk membasmi serangga (mencampurkan enzim dengan air dan digunakan dalam bentuk spray).
- Cairan pembersih di selokan, terutama selokan kecil sebagai saluran pembuangan air kotor.



12

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**RANGKUMAN**

1. *Green Chemistry* merupakan suatu cara untuk merancang (mendesain) proses kimia yang dihasilkan untuk mengurangi atau menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya.
2. Gerakan *Green Chemistry* merupakan wadah untuk meminimalkan sisa kegiatan yang bisa didaur ulang untuk hal bermanfaat
3. Limbah organik didefinisikan sebagai sisa-sisa buangan atau sampah yang dihasilkan makhluk hidup dan akan secara otomatis mengalami pembusukan.
4. *Eco-enzyme* merupakan pengolahan zat sisa limbah organik seperti buah dan sayuran melalui fermentasi

13

**Tugas**

**Tugas Proyek**

Petunjuk:

1. Bentuklah beberapa kelompok yang terdiri dari 5-6 orang dalam satu kelompok
2. Carilah informasi lainnya tentang pembuatan *eco-enzyme* di internet seperti video di youtube.
3. Buatlah video pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme*.
4. Untuk cara pembuatan *eco-enzyme* tersebut bacalah kembali materi yang sebelumnya dijelaskan
5. Pahami prosedur kerja yang ada didalam e-modul.
6. Kemudian upload video tersebut di sosial media dan tuliskan dibagian caption manfaat pembuatan *eco-enzyme*.

14

**RUBRIK PENILAIAN LATIHAN**

RUBRIK PENILAIAN LATIHAN

Soal	Aspek	Skor maksimal
1.	Jawaban siswa dari soal latihan jika:	4
	a. siswa dapat menuliskan pengertian <i>green chemistry</i> dan 12 <i>green chemistry</i> dengan benar	
	b. Siswa hanya menuliskan pengertian <i>green chemistry</i> dan beberapa dari 12 prinsip <i>green chemistry</i>	
	c. Siswa hanya menjawab pengertian 12 <i>green chemistry</i> saja	
2.	Jawaban siswa dari soal latihan jika:	4
	a. siswa dapat menuliskan 4 pentingnya <i>green chemistry</i>	
	b. siswa dapat menuliskan 3 pentingnya <i>green chemistry</i>	
	c. siswa dapat menuliskan 2 pentingnya <i>green chemistry</i>	
3.	Jawaban siswa dari soal latihan jika:	4
	a. Siswa dapat menuliskan bahaya bahan kimia , cara melindungi lingkungan dengan <i>green chemistry</i>	
	b. Siswa dapat menuliskan bahaya bahan kimia dan dua cara melindungi lingkungan agar tetap sehat dengan <i>green chemistry</i>	
	c. siswa dapat menuliskan cara melindungi lingkungan agar tetap sehat dengan <i>green chemistry</i>	
	d. siswa dapat menuliskan bahaya bahan kimia , cara melindungi lingkungan dengan	1

16

**RUBRIK PENILAIAN TUGAS PROJEK**

RUBRIK PENILAIAN PROJEK

No	Aspek	Skor maksimal
1.	Desain	10
	a. warna dan background	
	b. kualitas video, gambar dan audio	
	c. Teks pada desain	
	d. penggunaan bahasa	
2.	Isi konten	10
	a. Tidak mengandung sara	
	b. Isi materi yang berkaitan dengan <i>green chemistry</i>	
	c. Prosedur pembuatan <i>eco-enzyme</i>	
	d. Kelengkapan dan sumber informasi	
Jumlah Skor		100

17

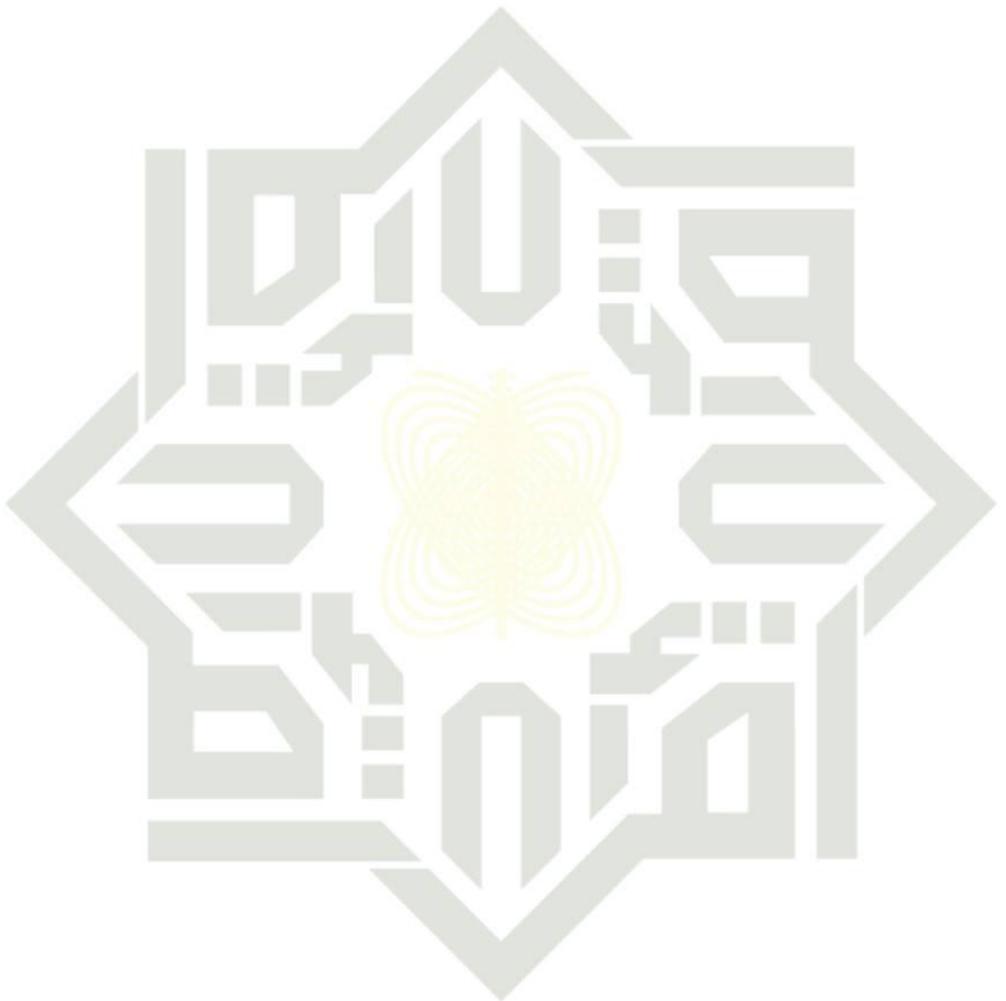
### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



# LAMPIRAN

(SURAT-SURAT)



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
كلية التربية والتعليم  
FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING  
Jl. H. R. Soebrantas No 155 Km 18 Tampan Pekanbaru Riau 28293 P.O. BOX 1004 Telp. (0761) 561847  
Fax. (0761) 561647 Web www.ftk.uinsuska.ac.id E-mail: etak\_uinsuska@yahoo.co.id

Nomor : Un.04/F.II.3/PP.00.9/6183/2023  
Sifat : Biasa  
Lamp. : -  
Hal : **Mohon Izin Melakukan Prariset**

Pekanbaru, 15 Maret 2023

Kepada  
Yth. Kepala Sekolah  
SMA Negeri 5 Pekanbaru  
di  
Tempat

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

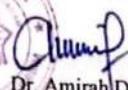
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau dengan ini memberitahukan kepada saudara bahwa :

Nama : **Nova Lestari Siagian**  
NIM : 11910724147  
Semester/Tahun : VIII (Delapan)/ 2023  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

ditugaskan untuk melaksanakan Prariset guna mendapatkan data yang berhubungan dengan penelitiannya di Instansi yang saudara pimpin.

Sehubungan dengan itu kami mohon diberikan bantuan/izin kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

a.n.-Dekan  
Wakil Dekan III  
  
Dr. Amirah Diniaty, M.Pd. Kons.  
NIP. 19751115 200312 2 001



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

 UIN SUSKA RIAU	<b>KEMENTERIAN AGAMA</b> <b>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU</b> <b>FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN</b> كلية التربية والتعاليم <b>FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING</b> <small>Jl. H. R. Soebrantas No 155 Km 18 Tampan Pekanbaru Riau 28293 PO. BOX 1004 Telp. (0761) 561647          Fax. (0761) 561647 Web www.fk.uinsuska.ac.id, E-mail: effak_uinsuska@yahoo.co.id</small>											
Nomor	: Un 04/F.II/PP.00.9/19795/2023	Pekanbaru, 18 Oktober 2023 M										
Sifat	: Biasa											
Lamp	: 1 (Satu) Proposal											
Hal	: <b>Mohon Izin Melakukan Riset</b>											
Kepada Yth. Gubernur Riau Cq. Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Riau Di Pekanbaru												
<i>Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh</i> Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan ini memberitahukan kepada saudara bahwa :												
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Nama</td> <td>: Nova Lestari Siagian</td> </tr> <tr> <td>NIM</td> <td>: 11910724147</td> </tr> <tr> <td>Semester/Tahun</td> <td>: IX (Sembilan)/ 2023</td> </tr> <tr> <td>Program Studi</td> <td>: Pendidikan Kimia</td> </tr> <tr> <td>Fakultas</td> <td>: Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau</td> </tr> </table>			Nama	: Nova Lestari Siagian	NIM	: 11910724147	Semester/Tahun	: IX (Sembilan)/ 2023	Program Studi	: Pendidikan Kimia	Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau
Nama	: Nova Lestari Siagian											
NIM	: 11910724147											
Semester/Tahun	: IX (Sembilan)/ 2023											
Program Studi	: Pendidikan Kimia											
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau											
ditugaskan untuk melaksanakan riset guna mendapatkan data yang berhubungan dengan judul skripsinya : Desain dan Ujicoba E-Modul Pengolahan Limbah Organik dengan Cara Pembuatan Eco-Enzyme pada Materi Green Chemistry Kelas X SMA Pekanbaru Lokasi Penelitian : SMA Negeri 5 Pekanbaru Waktu Penelitian : 3 Bulan (18 Oktober 2023 s.d 18 Januari 2024)												
Sehubungan dengan itu kami mohon diberikan bantuan/izin kepada mahasiswa yang bersangkutan.												
Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.												
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%;"></td> <td style="text-align: center;">             Wasalam            a.n. Rektor            Dekan    <b>Dr. H. Kadar, M.Ag.</b>  <b>NIP.19650521 199402 1 001</b> </td> </tr> </table>				 Wasalam a.n. Rektor Dekan  <b>Dr. H. Kadar, M.Ag.</b> <b>NIP.19650521 199402 1 001</b>								
	 Wasalam a.n. Rektor Dekan  <b>Dr. H. Kadar, M.Ag.</b> <b>NIP.19650521 199402 1 001</b>											
Tembusan : Rektor UIN Suska Riau												

CS | Digital dengan Kualitas



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**PEMERINTAH PROVINSI RIAU**  
**DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Gedung Menara Lancang Kuning Lantai I dan II Komp. Kantor Gubernur Riau  
 Jl. Jend. Sudirman No. 460 Telp. (0781) 39084 Fax. (0781) 39117 PEKANBARU  
 Email : [dpmptsp@riau.go.id](mailto:dpmptsp@riau.go.id)

## REKOMENDASI

Nomor : 803/DPMPTSP/NON IZIN-RISET/06294  
 TENTANG

### PELAKSANAAN KEGIATAN RISET/PRA RISET DAN PENGUMPULAN DATA UNTUK BAHAN SKRIPSI



1.04.02.01  
 Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Riau, setelah membaca Surat Permohonan Riset dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau, Nomor : Un.04/F.I/PP.00.9/7946/2023 Tanggal dengan ini memberikan rekomendasi kepada :

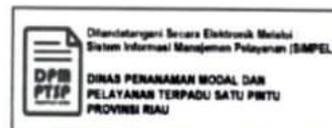
1. Nama	: NOVALESTARI SIAGIAN
2. NIM / KTP	: 11910724147
3. Program Studi	: PENDIDIKAN KIMIA
4. Jenjang	: S1
5. Alamat	: PEKANBARU
6. Judul Penelitian	: DESAIN DAN UJICOBA E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK DENGAN CARA PEMBUATAN ECO-ENZYM PADA MATERI GREEN CHEMISTRY SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X
7. Lokasi Penelitian	: SMA N 5 PEKANBARU

Dengan ketentuan sebagai berikut

1. Tidak melakukan kegiatan yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan.
2. Pelaksanaan Kegiatan Penelitian dan Pengumpulan Data ini berlangsung selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal rekomendasi ini diterbitkan
3. Kepada pihak yang terkait diharapkan dapat memberikan kemudahan serta membantu kelancaran kegiatan Penelitian dan Pengumpulan Data dimaksud

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya

Dibuat di Pekanbaru  
 Pada Tanggal 23 Oktober 2023



Tembusan :

Disampaikan Kepada Yth :

1. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Riau di Pekanbaru
2. Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Riau di Pekanbaru
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau di Pekanbaru
4. Yang Bersangkutan

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**PEMERINTAH PROVINSI RIAU  
DINAS PENDIDIKAN  
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 5 PEKANBARU**

Alamat : Jl. Bawal no. 43 Kel. Wonorejo Kec. Marpojan Damai  
Email : [sman5pekanbaru@gmail.com](mailto:sman5pekanbaru@gmail.com)  
NSS : 301096004027

Kode Pos : 28254  
Telp Fax : (0761) 32675  
Akreditasi : A

NPSN : 10.40.40.16

### SURAT KETERANGAN RISET

071/SMAN5/2023/1027

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 5 Pekanbaru dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : NOVA LESTARI SIAGIAN  
Nomor Induk Mahasiswa : 11910724147  
Jenjang : S1  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Universitas : UIN Suska Riau

Telah mengadakan Riset/Penelitian di SMA Negeri 5 Pekanbaru dengan judul :

**"DESAIN DAN UJI COBA E-MODUL PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK  
DENGAN CARA PEMBUATAN ECO-ENZIM PADA MATERI GREEN  
CHEMISTRY SEKOLAH MENENGAH ATAS KELAS X"**

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 9 November 2023  
Kepala Sekolah  
  
**Hj. RUMI GURITA, M.Pd**  
NIP. 19650531 199003 2 002



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nova Lestari Siagian lahir pada tanggal 15 Maret 2001 dipangaribuan, kec. Sipirok, Kab. Tapanuli Selatan, dari pasangan bapak Musdin Siagian dan ibu Rina Warni Harahap. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis yakni bersekolah dasar di SDN No. 101224 Gadu dan lulus pada tahun 2013. Setelah itu melanjutkan pendidikan ke SMPN 7 SIPIROK dan lulus pada tahun 2016 Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 SIPIROK dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun yang sama penulis diterima di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada program studi pendidikan Kimia pada Srata -1 Fakultas Tarbiyah dan keguruan. Pada tahun 2022 penulis melaksanakan KKN di desa Sukarjo mesim, dan pada tahun yang sama penulis melaksanakan PPL di SMAN 1 KAMPAR TIMUR. Akhirnya pada tanggal 18 bulan Januari tahun 2024 yang bertepatan pada tanggal 06 Rajab 1445 hijriah penulis dinyatakan “ LULUS “ dan berhak menyangandang gelas Saejana Pendidikan (S.Pd) dengan prediket memuaskan setelah menyelesaikan dan mempertahankan Skirpsi yang berjudul “Desain dan uji coba e-modul pengolahan limbah organik dengan cara pembuatan *eco-enzyme* pada materi *green chemistry* sekolah menengah atas kelas x”

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.