

**DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM  
BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI  
ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA**



**OLEH:**

**PUTRI FAJRIYATI**  
**NIM. 11910720580**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
1444 H/2023 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.

**DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM  
BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI  
ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA**

Skripsi  
Diajukan untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Pendidikan  
(S.Pd)



UIN SUSKA RIAU

OLEH:

**PUTRI FAJRIYATI**  
**NIM. 11910720580**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**  
**1444 H/2023 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.

**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 Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis Green Chemistry pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA*, yang ditulis oleh Putri Fajriyati NIM. 11910720580 dapat diterima dan disetujui untuk diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 01 Dzulqa'dah 1444 H  
20 Juni 2023 M

Menyetujui

Ketua Program Studi  
Pendidikan Kimia



Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc  
NIP. 19740717 200604 1 004

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.

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul *Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis Green Chemistry Pada Materi Elektrokimia Untuk Kelas XII SMA* yang ditulis oleh Putri Fajriyati NIM.11910720580 telah diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau pada tanggal 17 Dzulhijjah 1444 H / 06 Juli 2023 M. Skripsi ini diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Jurusan Pendidikan Kimia.

Pekanbaru, 17 Dzulhijjah 1444 H  
06 Juli 2023 M

Mengesahkan  
Sidang Munaqasyah

Penguji I

Dr. Kuncoro Hadi, M.Sc

Penguji III

Dr. Fitri Refelita, M.Si

Penguji II

Ira Mahartika, M.Pd

Penguji IV

Dr. Miterianifa, M.Pd

Dekan  
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan

Dr. H. Kadar M. Ag

NIP.19650521 199402 1 001





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putri Fajriyati  
 NIM : 11910720580  
 Tempat/Tgl.Lahir : Kuok/ 29 Oktoberber 2000  
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
 Prodi : Pendidikan Kimia

Judul skripsi

“Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Elektrokimia Untuk Kelas XII SMA” Menyatakan dengan sebenar-benarnya

1. Penulis skripsi dengan judul sebagaimana tersebut diatas 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 plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan undang-undang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 19 Juni 2023  
 Yang membuat pernyataan



**Putri Fajrivati**  
 NIM. 11910720580

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Ta'ala yang senantiasa mencurahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini. Oleh karena itu, hanya kepada-Nya segala pengabdian dan rasa syukur dikembalikan. Tidak lupa shalawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, beserta para sahabat dan pengikut-pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini berjudul Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Elektrokimia Untuk Kelas XII SMA. Skripsi ini merupakan hasil karya ilmiah yang ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan moril dan materil dari berbagai pihak, baik dari lingkungan keluarga, masyarakat, universitas, fakultas dan program studi. Oleh karena itu, yang pertama penulis sampaikan dengan sepenuh hati ribuan terima kasih kepada keluarga besar penulis, khususnya yang penulis cintai, sayangi, dan hormati, yaitu ayahanda Hariyanto dan Ibunda Wijiyanti yang dengan tulus dan tiada henti memberikan do'a dan dukungan sepenuh hati selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, serta kakak-kakak ku tersayang Agus Priyanto dan Dwi Maryanti, serta semua keluarga besar ku terima kasih untuk sayang, perhatian, dukungan dan cinta kasihnya. Selain itu, pada kesempatan ini penulis juga ingin menyatakan dengan penuh hormat ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:



#### 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
1. Prof. Dr. Hairunnas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Dr. Hj. Helmiati, M.Ag selaku Wakil Rektor I, Dr. H. Mas'ud Zein, M.Pd selaku Wakil Rektor II, Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Wakil Rektor III Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
  2. Dr. H. Kadar, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dr. Zarkasih, M.Ag selaku Wakil Dekan I, Dr. Zubaidah Amir MZ., M.Pd selaku Wakil Dekan II, dan Dr. Amirah Diniaty, M.Pd., Kons selaku Wakil Dekan III yang telah mempermudah segala urusan penulis dalam penyusunan skripsi.
  3. Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia dan Sofiyanita, M.Pd., M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Kimia beserta seluruh staff yang telah membantu memudahkan penulis dalam setiap kegiatan administrasi jurusan.
  4. Dr. Yusbarina, M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran beliau untuk membimbing, memberikan kemudahan serta memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
  5. Neti Afrianis, M.Pd., selaku Penasehat Akademik yang telah membimbing, mengarahkan, mengajarkan, dan menyempatkan waktu serta memberikan motivasi kepada penulis selama perkuliahan.
  6. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Kimia Dr. Kuncoro Hadi, M.Sc., Pangoloan Soleman Ritonga, S.Pd., M.Si., Lazulva, M.Si., Arif Yashthophi, S.Pd., M.Si., Ardiansyah, M.Pd., Dr. Yenni Kurniawati, M.Si., Dra. Fitri Refelita, M.Si., Yuni Fatisa, M.Si., Elvi Yenti, S.Pd., M.Si., Lisa Utami, S.Pd., M.Si., Heppy Okmarisa, M.Pd., Neti Afrianis, M.Pd., Zona Octarya, M.Si., Ira Mahartika, M.Pd., Sofiyanita, M.Pd., Novia Rahim, M.Pd., Dr. Miterianifa, M.Pd., Dr Yusbarina, M.Si., yang telah banyak mencurahkan segenap pengetahuan dan ilmunya kepada penulis selama duduk di bangku perkuliahan.
  7. Drs. Harizon, M.Pd selaku Kepala SMAN 1 Kampar, serta Minarni, S.Pd., Ariana Sukri, S.Pd dan Juprizon, M.Pd selaku Guru Bidang Studi Kimia yang telah banyak memberikan masukan dalam melakukan penelitian. 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.

kepada Peserta didik SMAN 1 Kampar kelas XII MIPA khususnya kelas XII MIPA 3 yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

8. Terimakasih kepada bapak Dr. H. Anasri, S.Ag, MA dan ibu Herdawati, S.Ag serta adik-adik ku Neila Izza Inayah, Naziha Auliya Umami, dan Nazifa Ayra Kamila untuk sayang, perhatian, dukungan dan cinta kasihnya.
9. Terimakasih kepada pemilik NIM 11910310880 yang telah kebersamai dalam pembuatan skripsi ini mulai dari awal sampai akhir, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
10. Sahabat-sahabat tersayang penulis Marini Nazliati, Ihsan Okta Harmailil, Marsya Diah Ayu serta sahabat ChedutinClass 2019 dan lainnya yang sama-sama berjuang mengejar S.Pd, semoga kita semua sukses dunia akhirat, aamiin.
11. Teman-teman KKN Suka Maju dan PPL SMAN 1 Kampar yang telah banyak memberikan do'a untuk penulis.
12. Untuk seluruh rekan-rekan HMPS Periode 2022 Kabinet Impressive terimakasih untuk dukungan dan semangatnya selama ini.

Sekali lagi penulis mengucapkan banyak terima kasih atas segala peran dan partisipasi yang telah diberikan. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Akhirnya, penulis mengharapkan mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan. Aamiin.

Pekanbaru, 12 Juli 2023  
Penulis

**Putri Fajriyati**  
NIM. 11910720580





## 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, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”*

*(Q.S. Al-Insyirah: 6-8)*

*“Apa yang kamu tanam, itulah yang akan kamu tuai”*

*(PF)*

*Alhamdulillahirabbil'alamiin*

*Maha besar Allah, sembah sujud dan segala rasa syukur hamba hanya kepada-Mu Yaa Allah Atas rahmat, nikmat dan kesabaran yang engkau berikan, yang alhamdulillah hamba bisa menyelesaikan skripsi ini.*

*Skripsi Ini Saya Persembahkan Untuk:*

*Ayah ku Tercinta dan Tersayang Hariyanto*

*Bunda ku Tercinta dan Tersayang Wijiyanti*

*Mereka adalah orang yang paling ku sayang, perjuangan ini takkan berujung dengan kebahagiaan tanpa dukungan dari kalian wahai orang tua ku. Aku takkan bisa tanpa pengorbanan yang tak pernah mengenal letih, berjuang untuk anakmu, serta doa yang kalian sampaikan dalam setiap sujud, semua menjadi sumber kekuatan untuk ku. semua telah ku raih meskipun belum sempurna, semoga karya ini menjadi bakti ku dan memberikan kebahagiaan untuk kalian orang tua ku. Aamiin...*

## ABSTRAK

### **Putri Fajriyati, (2023): Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh fasilitas laboratorium yang kurang memadai dan belum adanya penuntun praktikum berbasis *green chemistry* di sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas dan praktikalitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia yang telah didesain. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Design & Development Reasearch (DDR)* yang terdiri dari 4 tahap yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), dan evaluasi (*evaluation*). Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Kampar terhadap peserta didik kelas XII MIPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penuntun praktikum berbasis *green chemistry* memperoleh persentase validitas ahli media dan ahli materi berturut-turut sebesar 95% dan 96,43% dengan kriteria sangat valid. Untuk persentase praktikalitas dari guru kimia dan respon peserta didik berturut-turut 91,96% dan 83% dengan kriteria sangat praktis. Berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penuntun praktikum berbasis *green chemistry* sangat valid dan sangat praktis digunakan sebagai bahan ajar pada materi elektrokimia.

**Kata Kunci:** *DDR, Penuntun Praktikum, Green Chemistry, Elektrokimia*

#### 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

**Putri Fajriyanti, (2023): Designing and Testing Green Chemistry Based Practical Work Guideline on Electrochemistry Lesson at the Twelfth Grade of Senior High School**

This research was instigated with inadequate laboratory facilities and no Green Chemistry based practical work guideline at school. This research aimed at finding out validity and practicality levels of Green Chemistry based practical work guideline on Electrochemistry lesson that was designed. Design & Development Research (DDR) method was used in this research consisted of 4 steps—analysis, design, development, and evaluation. This research was conducted to the twelfth-grade students of MIPA at State Senior High School 1 Kampar. The research findings showed that the percentages of Green Chemistry based practical work guideline by media and material experts continuously were 95% and 96.43% with very valid criteria. The practicality percentages by Chemistry subject teachers and student response continuously were 91.96% and 83% with very practical criteria. Based on these data, it could be concluded that Green Chemistry based practical work guideline was very valid and very practical to be used as a teaching material on Electrochemistry lesson.

**Keywords:** *DDR, Practical Work Guideline, Green Chemistry, Electrochemistry*

## ملخص

بوتري فجرياتى، (٢٠٢٣): تصميم وتجربة أدلة التدريب العملي القائمة على الكيمياء الخضراء على المواد الكهروكيميائية للصف ١٢ بالمدرسة الثانوية

خلفية هذا البحث عدم كفاية المرافق المختبرية وغياب أدلة التدريب العملي القائمة على الكيمياء الخضراء في المدارس. يهدف هذا البحث إلى معرفة مستوى الصلاحية والتطبيق العملي لأدلة التدريب العملي القائمة على الكيمياء الخضراء على المواد الكهروكيميائية التي تم تصميمها. طريقة التطوير المستخدمة هي بحث التصميم والتطوير والتي تتكون من ٤ مراحل، وهي التحليل والتصميم والتطوير والتقييم. تم إجراء هذا البحث في المدرسة الثانوية الحكومية ١ كمفر على تلاميذ الصف الثاني عشر للرياضيات والعلوم الطبيعية. أظهرت النتائج أن أدلة التدريب العملي القائمة على الكيمياء الخضراء حصلت على نسبة صلاحية من خبراء الإعلام وخبراء المواد على التوالي ٩٥٪ و ٩٦،٤٣٪ بمعايير صالحة للغاية. والنسبة العملية لمعلم الكيمياء واستجابات التلاميذ على التوالي ٩١،٩٦٪ و ٨٣٪ بمعايير عملية للغاية. بناءً على هذه البيانات، يمكن استنتاج أن أدلة التدريب العملي القائمة على الكيمياء الخضراء صالحة جدًا وعملية جدًا لاستخدامها كمادة تعليمية حول المواد الكهروكيميائية.

الكلمات الأساسية: بحث التصميم والتطوير، أدلة التدريب العملي، الكيمياء الخضراء، المواد الكهروكيميائية

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.

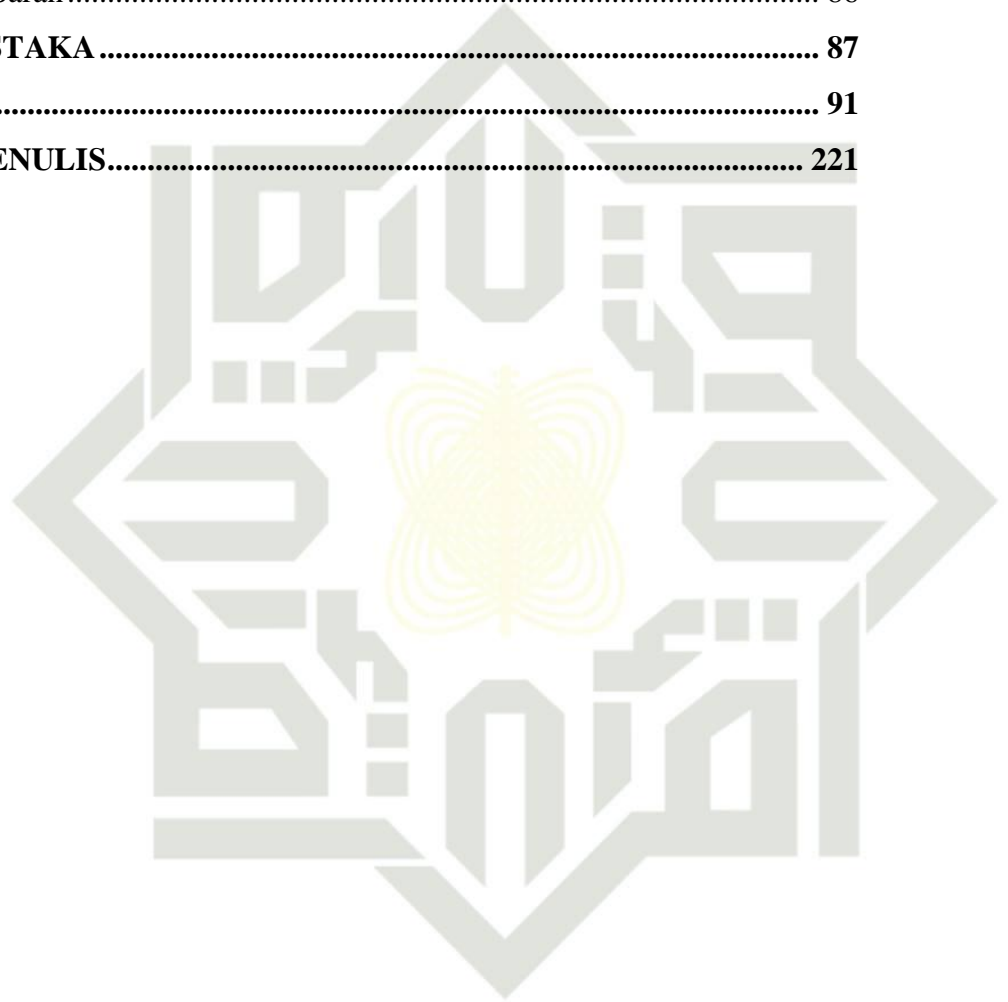
**DAFTAR ISI**

<b>PERSETUJUAN</b> .....	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PENGHARGAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Penegasan Istilah .....	5
C. Permasalahan.....	7
D. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.....	8
E. Spesifikasi Produk .....	9
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>12</b>
A. Konsep Teoritis .....	12
B. Penelitian yang Relevan .....	26
C. Kerangka Berpikir .....	27
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>29</b>
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	29
B. Objek dan Subjek Penelitian .....	29
C. Populasi dan Sampel.....	30
D. Jenis dan Desain Penelitian .....	31
E. Teknik Pengumpulan Data .....	38
F. Teknik Analisa Data .....	38
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>43</b>

**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. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	43
B. Hasil Penelitian.....	46
C. Pembahasan .....	78
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>86</b>
A. Kesimpulan.....	86
B. Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>87</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>91</b>
<b>RIWAYAT PENULIS.....</b>	<b>221</b>



UIN SUSKA RIAU



**DAFTAR TABEL**

**Tabel I. 1** *Storyboard* Penuntun Praktikum..... 10

**Tabel III. 1** Dua Tipe dari Penelitian DDR..... 33

**Tabel III. 2** Standar Hasil Uji Validitas Penuntun Praktikum ..... 40

**Tabel III. 3** Standar Hasil Uji Praktikalitas Penuntun Praktikum..... 41

**Tabel III. 4** Standar Hasil Uji Respon Peserta Didik..... 42

**Tabel IV. 1** Nama-nama Kepala Sekolah SMAN 1 Kampar ..... 44

**Tabel IV. 2** Muatan Pelajaran kelas X, XI, XII SMAN 1 Kampar ..... 45

**Tabel IV. 3** Kompetensi Dasar pada Materi Elektrokimia..... 49

**Tabel IV. 4** Hasil Validasi Penuntun Praktikum Oleh Ahli Media..... 61

**Tabel IV. 5** Saran dan Masukan dari Validator Ahli Media ..... 62

**Tabel IV. 6** Hasil Validasi Penuntun Praktikum Oleh Ahli Materi ..... 64

**Tabel IV. 7** Saran dan Masukan dari Validator Ahli Materi..... 66

**Tabel IV. 8** Hasil Uji Praktikalitas Penuntun Praktikum oleh Guru Kimia ..... 74

**Tabel IV. 9** Hasil Uji Respon Peserta Didik ..... 76

- 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 GAMBAR

<b>Gambar II. 1</b>	Deret Sel Volta .....	23
<b>Gambar II. 2</b>	Kerangka Berpikir Penelitian .....	28
<b>Gambar IV. 1</b>	Rancangan <i>Cover</i> .....	50
<b>Gambar IV. 2</b>	Rancangan Kata Pengantar.....	51
<b>Gambar IV. 3</b>	Rancangan Daftar Isi .....	52
<b>Gambar IV. 4</b>	Rancangan Deskripsi Penuntun Praktikum Berbasis <i>Green Chemistry</i> .....	52
<b>Gambar IV. 5</b>	Rancangan KI dan KD .....	53
<b>Gambar IV. 6</b>	Rancangan Pengenalan Alat Labor .....	53
<b>Gambar IV. 7</b>	Rancangan Pengenalan simbol berbahaya .....	54
<b>Gambar IV. 8</b>	Rancangan Tata Tertib Laboratorium .....	54
<b>Gambar IV. 9</b>	Rancangan Prinsip-prinsip <i>Green Chemistry</i> .....	55
<b>Gambar IV. 10</b>	Rancangan Bagian Isi .....	58
<b>Gambar IV. 11</b>	Rancangan Daftar Pustaka .....	59
<b>Gambar IV. 12</b>	Grafik Hasil Validasi Ahli Media .....	62
<b>Gambar IV. 13</b>	Perubahan Warna pada Cover .....	63
<b>Gambar IV. 14</b>	Penambahan Daftar Isi .....	63
<b>Gambar IV. 15</b>	Penambahan Halaman .....	64
<b>Gambar IV. 16</b>	Grafik Hasil Validasi Ahli Materi.....	66
<b>Gambar IV. 17</b>	Perbaikan Tulisan pada <i>Cover</i> .....	68
<b>Gambar IV. 18</b>	Perubahan Landasan Teori pada Percobaan Pertama.....	69
<b>Gambar IV. 19</b>	Perbaikan pada Hasil Pengamatan Percobaan Pertama.....	69
<b>Gambar IV. 20</b>	Perbaikan pada Pertanyaan Percobaan Pertama.....	70
<b>Gambar IV. 21</b>	Perubahan Landasan Teori Percobaan Kedua.....	71
<b>Gambar IV. 22</b>	Perbaikan Landasan Teori Percobaan Keempat.....	72
<b>Gambar IV. 23</b>	Penambahan Pertanyaan Percobaan Keempat.....	73
<b>Gambar IV. 24</b>	Grafik Hasil Uji Praktikalitas oleh Guru Kimia.....	75
<b>Gambar IV. 25</b>	Grafik Hasil Respon Peserta Didik .....	77

### 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.

**DAFTAR LAMPIRAN**

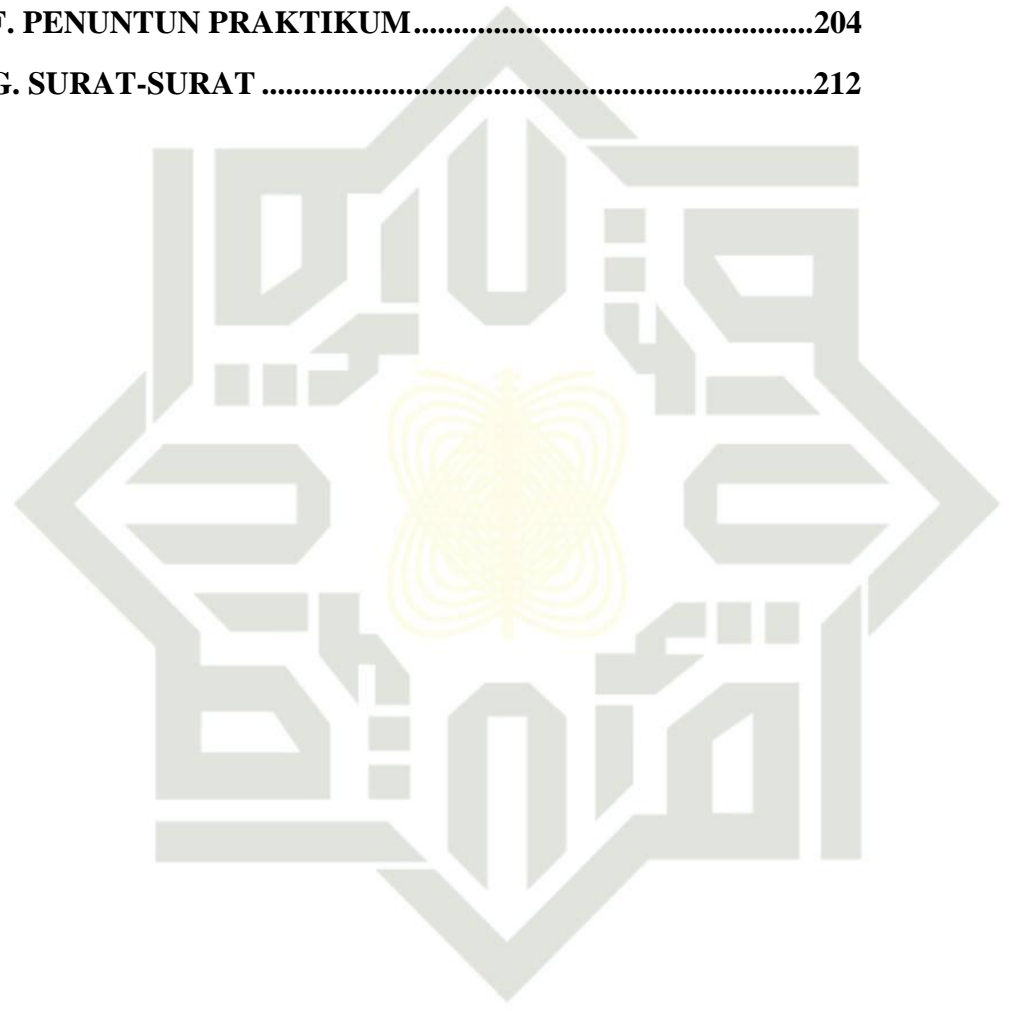
<b>LAMPIRAN A. PERANGKAT PEMBELAJARAN .....</b>	<b>91</b>
Lampiran A1 Silabus.....	92
<b>LAMPIRAN B. VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN .....</b>	<b>94</b>
Lampiran B1 Validasi Instrumen Ahli Media.....	95
Lampiran B2 Validasi Instrumen Ahli Materi .....	100
Lampiran B3 Validasi Instrumen Uji Praktikalitas.....	107
Lampiran B4 Validasi Instrumen Respon Peserta Didik .....	112
<b>LAMPIRAN C. INSTRUMEN PENELITIAN.....</b>	<b>116</b>
Lampiran C1 Lembar Wawancara .....	117
Lampiran C2 Kisi-Kisi Angket .....	118
Lampiran C3 Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Media.....	120
Lampiran C4 Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Materi .....	124
Lampiran C5 Instrumen Uji Praktikalitas Oleh Oleh Guru Kimia .....	130
Lampiran C6 Instrumen Uji Respon Peserta Didik.....	135
<b>LAMPIRAN D. HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>138</b>
Lampiran D1 Lembar Wawancara .....	139
Lampiran D2 Angket Penilaian Oleh Validator Media.....	141
Lampiran D3 Distribusi Skor Uji Validator Media.....	145
Lampiran D4 Perhitungan Data Validitas Oleh Validator Media .....	147
Lampiran D5 Angket Penilaian Oleh Validator Materi .....	150
Lampiran D6 Distribusi Skor Uji Validator Materi .....	156
Lampiran D7 Perhitungan Data Validasi Oleh Validator Materi.....	160
Lampiran D8 Angket Penilaian Praktikalitas Oleh Guru Kimia.....	163
Lampiran D9 Distribusi Skor Uji Praktikalitas Guru Kimia.....	168
Lampiran D10 Perhitungan Data Praktikalitas Guru Kimia .....	171
Lampiran D11 Angket Penilaian Respon Peserta Didik .....	174

© Hak Cipta dan Hak Milik UIN Suska Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

Lampiran D12 Distribusi Skor Uji Respon Peserta Didik .....	194
Lampiran D13 Perhitungan Data Uji Respon Peserta Didik .....	197
<b>LAMPIRAN E. NAMA VALIDATOR DAN DOKUMENTASI .....</b>	<b>200</b>
Lampiran E1 Daftar Nama Validator, Guru dan Peserta Didik .....	201
Lampiran E2 Dokumentasi Penelitian .....	202
<b>LAMPIRAN F. PENUNTUN PRAKTIKUM.....</b>	<b>204</b>
<b>LAMPIRAN G. SURAT-SURAT .....</b>	<b>212</b>

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 I PENDAHULUAN

### A Latar Belakang

Pembelajaran sains yang tercantum pada kurikulum 2013 meliputi beberapa mata pelajaran, salah satunya ialah kimia (Ilma et al., 2022). Pembelajaran kimia ini membahas tentang sifat, komposisi dan perubahan suatu zat, struktur, materi dan lainnya. Karena ilmu kimia berkembang seiring dengan perkembangan teknologi, pembelajaran kimia tidak hanya sebatas mengajarkan konsep peserta didik dalam bentuk hafalan, tetapi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi sendiri bagaimana proses penemuan konsep tersebut berlangsung dari proses pembelajaran.

Belajar adalah usaha yang disengaja, terarah, dan bertujuan dari satu orang atau sekumpulan orang (termasuk guru dan penulis buku teks) untuk memungkinkan orang lain (yang dituju peserta didik) memiliki pengalaman yang bernilai dan tak terlupakan. Upaya ini termasuk kegiatan yang menitikberatkan pada minat peserta didik dalam memperoleh pengalaman. Berkat guru menghidupkan kegiatan praktikum, berarti ini sudah merupakan salah satu upaya guru agar peserta didiknya memperoleh pengalaman yang memiliki nilai dan tidak terlupakan (Arif, 2020).

Kegiatan praktikum itu sendiri merupakan bagian dari pembelajaran kimia yang dilaksanakan di laboratorium, dimana peserta didik dapat berpartisipasi dalam penelitian, penciptaan, dan pemecahan masalah. Selain itu, kegiatan tersebut membantu peserta didik memahami kimia yang diajarkan

#### 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.



di kelas (Arif, 2020). Tidak hanya itu, dalam kegiatan praktikum juga dilakukan proses pengenalan alat dan kegunaannya, pengenalan bahan kimia dan sifatnya, pengamatan hingga menanggulangi pencemaran polusi dan tindakan pertama yang dilakukan saat kecelakaan. Dan tentunya tindakan tersebut juga menjadi perhatian khusus yang harus diperhitungkan dan diperhatikan.

Elektrokimia merupakan materi yang terdiri dari konsep-konsep abstrak yang mana dalam pembelajarannya melibatkan berbagai pengamatan kimia (representasi makroskopik), cara berlangsungnya reaksi kimia (representasi submikroskopik) dan simbol-simbol (representasi simbolik) (Asnawi et al., 2017). Elektrokimia juga merupakan materi yang sering dipakai dalam kegiatan praktikum. Dimana hal ini tercantum dalam silabus kimia kelas XII SMA/MA kurikulum 2013 yaitu melakukan percobaan sel volta. Sebagaimana yang disebutkan dalam KD 4.4 yaitu perancangan sel volta dari bahan sekitarnya. Biasanya percobaan sel volta atau sel elektrolisis terdiri dari bahan-bahan kimia seperti  $\text{CuSO}_4$  dan  $\text{MgSO}_4$  yang akan menimbulkan limbah kimia. Limbah kimia inilah yang menjadi perhatian penting untuk kita semua. Hal itu dikarenakan, jika limbah tersebut dibuang ke lingkungan dan tidak dibuang ditempat khusus pembuangan limbah kimia, ini akan menyebabkan tercemarnya ekosistem dan lingkungan sekitar (Yuniar et al., 2019).

Pembelajaran praktikum juga bisa menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan yang diperlukan dalam penanggulangan atau perbaikan secara berkala untuk memaksimalkan penggunaan zat kimia, misalnya

#### 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.

menggunakan bahan alami (Rahmawati, 2019). Penggunaan bahan alam untuk belajar kimia mudah ditemukan di lingkungan peserta didik, seperti buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia swingle*), tomat, dan kedondong yang dapat dimanfaatkan dalam praktikum sel volta. Buah jeruk nipis mengandung senyawa asam dan mineral, seperti: asam askorbat, asam sitrat, kalsium, fosfor, dan besi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai elektrolit yang dapat menghantarkan arus listrik (Hadi, 2019).

Usaha yang lain selain penggunaan bahan alam dalam praktikum di laboratorium, yang juga dapat mengurangi limbah dan pencemaran limbah terhadap lingkungan yaitu meminimalisasikan penggunaan bahan kimia atau mengganti bahan kimia dengan bahan-bahan lain yang lebih ramah lingkungan. Oleh karena itu, dunia pendidikan membutuhkan pendekatan yang berbasis bebas limbah pada pelaksanaan praktikum kimia dalam pembelajaran. Pendekatan yang dapat dikembangkan yaitu praktikum berbasis *green chemistry* (Sudarmin, 2013).

*Green chemistry* merupakan suatu pendekatan dalam proses kimia dan penggunaan bahan kimia untuk mengurangi efek negatif bagi lingkungan (Manahan, 2005). Selain itu, *Green chemistry* berfokus pada penerapan berbagai peraturan kimia dalam persiapan, konversi, dan pembuatan bahan kimia untuk mengurangi penggunaan atau produksi zat berbahaya, yang secara signifikan mengurangi rasa kenyamanan, kesehatan, dan perlindungan kehidupan makhluk dan pelestarian alam sekitar. Pendekatan *Green Chemistry* juga termasuk dalam *Education for Sustainable Development* (ESD) yaitu



#### 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

pendekatan yang bertujuan untuk menciptakan kegiatan laboratorium yang aman dan ramah lingkungan.

Terdapat 12 prinsip *Green chemistry* yang dijadikan pedoman dalam mengatur kegiatan praktikum yang menghasilkan produk tanpa limbah berbahaya dan aman (Al Idrus et al., 2020). Oleh karena itu, *green chemistry* ini bisa dimanfaatkan oleh sekolah yang memiliki fasilitas labor yang terbatas dengan menggantikannya dengan bahan-bahan yang ramah terhadap lingkungan. Tak hanya itu, kegiatan laboratorium juga harus dilengkapi dengan panduan atau penuntun yang memfasilitasi proses percobaan yang aman dan ramah lingkungan bagi peserta didik salah satunya yaitu penuntun yang berbasis *green chemistry* (Wahyuningsih & Rohmah, 2017).

Berdasarkan informasi dari hasil wawancara awal yang dilakukan saat peneliti melakukan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMAN 1 Kampar dengan salah satu guru kimia yaitu ibu Minarni S.Pd menyatakan bahwa untuk alat dan zat-zat kimia secara umum yang biasa digunakan untuk praktikum di sekolah ini tersedia, hanya saja fasilitas laboratorium yang kurang memadai seperti wastafel dan tempat pembuangan limbah yang tidak tersedia. Tidak hanya itu, penuntun praktikum yang digunakan pada saat melakukan praktikum masih sangat terbatas yang biasanya menggunakan penuntun dari buku paket kimia SMA dan penuntun yang diperoleh dari internet harus disesuaikan lagi dengan alat dan bahan yang tersedia di laboratorium. Guru juga cenderung lebih sering memberikan penjelasan materi menggunakan metode ceramah dan penugasan daripada melakukan praktikum.



Berdasarkan masalah di atas, dibutuhkan solusi yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada. Dengan penggunaan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* dapat menjadi solusi dalam permasalahan tersebut, salah satu tujuan dalam penggunaan *green chemistry* selain mengurangi pencemaran limbah praktikum, juga memudahkan sekolah yang fasilitas laboratoriumnya kurang memadai. Dalam penelitian ini, penuntun praktikum berbasis *green chemistry* ini dapat membantu peserta didik dalam memahami proses pelaksanaan praktikum. Karena isi dari panduan tersebut tersusun dengan jelas mengenai langkah-langkah kegiatan praktikum, yang tentunya memudahkan para peserta didik untuk praktik dengan aman. Selain itu, juga dapat mengurangi limbah hasil dari praktikum yang dapat mencemari lingkungan (Al Idrus et al., 2020).

Berlandaskan dengan latar belakang permasalahan di atas, maka akan dilakukan penelitian pengembangan dengan judul “Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”.

## B. Penegasan Istilah

1. Penuntun praktikum

Penuntun merupakan salah satu alat atau panduan implementasi yang menyediakan langkah-langkah kerja, aplikasi, dan struktur pelaporan yang disiapkan oleh koordinator laboratorium. Panduan praktik juga dapat memfasilitasi atau mendukung dan memberikan tambahan informasi atau

### 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.



konten pembelajaran, seperti panduan untuk melakukan kegiatan praktik (Alexander et al., 2018).

### *Green chemistry*

*Green chemistry* adalah cabang ilmu kimia yang relatif baru yang berfokus pada pengurangan penggunaan atau produksi zat berbahaya, yang secara signifikan menambah rasa nyaman, kesehatan, dan perlindungan makhluk hidup serta pelestarian lingkungan alam. Hal ini dilakukan dengan menerapkan berbagai peraturan kimia pada persiapan, perubahan, dan pembuatan bahan kimia. Perluasan metode dan bahan-bahan kimia yang aman adalah tujuan dari *Green chemistry* ini. Selain itu, *Green chemistry* adalah cara untuk mencegah polutan yang menyebabkan kerusakan lingkungan (Ulfah et al., 2013).

### 3. Elektrokimia

Studi tentang hubungan antara reaksi kimia dan energi listrik dikenal sebagai elektrokimia. Pergerakan partikel bermuatan melalui media yang disebut konduktor akan menghasilkan listrik. Perbedaan potensial ada antara dua titik konduktor, yang menghasilkan pembangkitan arus. Dengan alat tertentu, beda potensial dapat diubah dengan mengubah energi mekanik, panas, atau kimia (Syukri, 1999).

#### 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

### © Hak cipta milik UIN Suska Riau

## C. Permasalahan

### 1. Identifikasi Masalah

Sehubungan dengan penjelasan latar belakang permasalahan diatas, maka dapat penelitidapat mengidentifikasi masalah seperti berikut:

- Fasilitas laboratorium kurang memadai seperti wastafel dan tempat pembuangan limbah yang tidak tersedia.
- Tidak memiliki pedoman khusus dalam kegiatan praktikum kimia di SMA Negeri 1 Kampar.
- Guru cenderung lebih sering memberikan penjelasan materi menggunakan metode ceramah dan penugasan serta jarang melakukan praktikum.

### 2. Batasan Masalah

Untuk menghindari kesalahan dalam memahami masalah yang diteliti, maka peneliti harus merumuskan batasan masalah sebagai berikut:

- Penelitian ini berfokus pada penelitian pengembangan. *Design and Development Research* (DDR) merupakan metode penelitian pengembangan yang digunakan dengan tahap-tahapannya yaitu *analysis* (analisis), *design and development* (perancangan dan pengembangan), dan *evaluation* (evaluasi).
- Penelitian ini berfokus pada desain dan uji coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada materi Elektrokimia.
- Penuntun praktikum yang akan dibuat hanya dibatasi pada materi sel volta, sel elektrolisis dan korosi.


**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.

### 3. Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas:

- a. Bagaimana validitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi Elektrokimia yang telah didesain?
- b. Bagaimana praktikalitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi Elektrokimia yang didesain?

### D. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

#### 1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah diatas, yaitu:

- a. Untuk mengetahui validitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi Elektrokimia yang telah didesain.
- b. Untuk mengetahui praktikalitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi Elektrokimia yang didesain.

#### 2. Manfaat Penelitian

##### a. Bagi Guru

Produk yang dihasilkan peneliti yaitu penuntun praktikum berbasis *green chemistry* ini dapat digunakan sebagai instrumen untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran peserta didik.

##### b. Bagi Peserta didik

Peserta didik dapat belajar mandiri, berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, dan berpartisipasi langsung dalam kegiatan



pembelajaran kimia dengan bantuan panduan praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia ini.

#### c. Bagi Peneliti

Dengan penelitian ini, peneliti bisa menambah ilmu dan pengetahuan mengenai cara mengembangkan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* sebagai acuan mengajar dan sarana informasi untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut.

#### d. Bagi Sekolah

Dengan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan kepada sekolah untuk melakukan tindakan peningkatan mutu pembelajaran khususnya pada mata pelajaran kimia.

### E. Spesifikasi Produk

Sehubung produk yang dihasilkan yaitu berupa penuntun praktikum yang berbasis *green chemistry* atau yang ramah lingkungan. Berikut ini spesifikasi produk yang diharapkan pada peneliti ini sebagai berikut:

1. Penuntun praktikum yang dibuat akan berisikan materi sel elektrokimia khususnya pada materi sel volta dan sel elektrolisis.
2. Penuntun praktikum ini akan dicetak seperti buku di kertas A4.
3. Penuntun praktikum ini berbasis *green chemistry*, dimana alat dan bahan yang digunakan ramah lingkungan dan tidak menggunakan zat-zat yang dapat merusak lingkungan.
4. Penuntun praktikum ini akan disediakan ilustrasi rangkaian alat pada setiap percobaan.

#### 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.

5. Penuntun praktikum ini akan terdiri dari beberapa komponen antara lain, yaitu judul praktikum, tujuan praktikum, dasar teori, alat dan bahan, cara kerja, hasil pengamatan, kesimpulan, dan pertanyaan.
6. Penuntun praktikum ini juga memberikan beberapa komponen tambahan yaitu, gambar alat-alat laboratorium secara umum, label simbol berbahaya beserta artinya, deskripsi penuntun praktikum berbasis *green chemistry*, tata tertib di Laboratorium, 12 prinsip *Green Chemistry*, dan daftar pustaka.
7. Kriteria penilaian media pembelajaran yaitu berupa penuntun praktikum ini berdasarkan uji validitas dan praktikalitas.

Adapun *storyboard* untuk penuntun praktikum yang akan dibuat yaitu:

**Tabel I. 1 *Storyboard* Penuntun Praktikum**

Bagian	Keterangan
Cover	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Logo</li> <li>2. Judul besar (Penuntun Praktikum)</li> <li>3. Nama penulis penuntun praktikum</li> <li>4. Cover dengan tema <i>green chemistry</i></li> </ol>
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kata Pengantar</li> <li>2. Daftar Isi</li> <li>3. Deskripsi penuntun praktikum berbasis <i>green chemistry</i></li> <li>4. Kompetensi Inti (KI), dan Kompetensi Dasar (KD)</li> <li>5. Gambar alat-alat laboratorium secara umum</li> <li>6. Label simbol berbahaya beserta artinya</li> <li>7. Tata tertib di laboratorium</li> <li>8. 12 prinsip <i>Green Chemistry</i></li> </ol>
Isi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Judul Praktikum,</li> <li>2. Tujuan Praktikum,</li> </ol>

Bagian	Keterangan
	3. Dasar Teori, 4. Alat Dan Bahan, 5. Cara Kerja, 6. Hasil Pengamatan, 7. Kesimpulan, dan 8. Pertanyaan.
Penutup	1. Daftar pustaka

**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 II

### LANDASAN TEORI

#### A. Konsep Teoritis

##### 1. Praktikum

Praktikum adalah aktivitas di laboratorium yang mendukung pembelajaran ilmiah terpadu (Sudarmin, 2013). Bagian proses pembelajaran yang disebut kegiatan laboratorium atau praktikum bertujuan untuk menguji dan menerapkan teori yang langsung terjun ke lapangan. Secara lebih spesifik, praktikum adalah suatu bentuk kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk memperkuat keahlian peserta didik dengan menerapkan, menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi teori baik di laboratorium maupun di lapangan.

Peserta didik dapat mengalami alur pemikiran selama kegiatan praktikum karena diberikan masalah yang berhubungan langsung dengan mata pelajaran dan dibiarkan untuk menyelesaikannya, sehingga kasus yang disajikan lebih mudah untuk dipahami. Peserta didik dapat menguji hipotesis masalah dan menarik kesimpulan dengan mengikuti praktikum. (Dewi et al., 2022).

Peserta didik didalam metode eksperimen juga diharapkan mampu berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan terlibat dalam pembelajaran, pengetahuan, pengujian hipotesis, dan tidak serta-merta menarik kesimpulan (berlatih berpikir ilmiah). Selain itu, peserta didik memiliki keahlian untuk menggunakan berbagai alat yang digunakan untuk kegiatan



praktikum. Ada tiga tahap dalam yang harus dilakukan ketika melakukan pembelajaran dengan pendekatan eksperimen yaitu:

a. Perencanaan

- 1) Guru menciptakan rencana pelatihan khusus agar kegiatan praktikum jelas dan terarah.
- 2) Sebelum memulai kegiatan praktikum, peserta didik harus mempersiapkan diri terlebih dahulu dan mengetahui tata tertib yang ada di laboratorium.
- 3) Peserta didik harus mengenal sarana dan prasarana laboratorium sebelum mengikuti kegiatan praktikum.
- 4) Menyediakan alat dan bahan yang dibutuhkan ketika hendak melaksanakan kegiatan praktikum sesuai percobaan yang dilakukan.

b. Pelaksanaan

- 1) Untuk mendorong peserta didik menyelesaikan praktikum, guru mengkomunikasikan tujuan praktikum (hal-hal yang dianggap penting dalam kegiatan).
- 2) Guru dapat membimbing peserta didik (praktisi) untuk mengerjakan latihan dengan betul.
- 3) Guru terlebih dahulu mengordinasi langkah-langkah kerja sebelum menyerahkan alat dan bahan kepada peserta didik (praktisi).
- 4) Guru harus memberikan waktu kepada peserta didik (praktisi) untuk mengajukan pertanyaan sebelum memulai kegiatan praktek.

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.

**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. Tahap penutup

- 1) Peserta didik mengumpulkan hasil laporan percobaan untuk guru.
- 2) Guru meninjau hasil laporan percobaan peserta didik.
- 3) Guru membuat format khusus untuk evaluasi kegiatan praktikum yang meliputi pengetahuan, sikap, dan keterampilan.
- 4) Guru harus mampu mengawasi praktikum.

**2. Penuntun Praktikum**

## a. Pengertian Penuntun Praktikum

Penuntun praktikum merupakan salah satu faktor pendukung yang menjamin kelancaran kegiatan. Penuntun praktikum merupakan panduan implementasi praktik yang memuat tata cara penyusunan, pelaksanaan dan analisis data pelaporan. Tujuan dari pedoman praktikum adalah untuk membantu peserta didik dalam bekerja secara langsung dan berkesinambungan. Penuntun praktikum juga digunakan sebagai acuan bagaimana mereka bekerja pada kegiatan praktikum tersebut baik bagi peserta didik dan bagi guru itu sendiri (Handayani et al., 2014). Berikut ini merupakan beberapa peranan praktikum di dalam pembelajaran diantaranya:

- 1) Kemampuan untuk menciptakan keinginan untuk belajar.
- 2) Membangun keterampilan dasar.
- 3) Untuk menumbuhkan rasa ingin tau dan memperdalam tentang materi pembelajaran yang terkait.



**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.

- 4) Mengembangkan keterampilan pemecahan masalah (Windyarani, 2019).

Penuntun praktikum adalah salah satu sarana yang digunakan untuk menguji peserta didik dan menyelesaikan suatu percobaan. Pengertian lain dari penuntun praktikum yaitu berupa buku penunjang pembelajaran yang memuat materi pembelajaran dan alur kerja yang diimplementasikan dalam rangkaian tugas praktik. Tentu saja penuntun praktikum ini dapat memberikan keberhasilan atau tidaknya pelaksanaan pembelajaran di laboratorium bagi peserta didik yang melaksanakannya (Lauren et al., 2016).

Terkait hal itu, penuntun praktikum yang baik dan benar harus mempunyai bagian-bagian berikut ini:

- 1) Kompetensi tujuan praktikum,
- 2) Materi pendukung kegiatan praktikum,
- 3) Bahan dan alat yang digunakan beserta gambar,
- 4) Petunjuk keselamatan laboratorium,
- 5) Hasil pengamatan, dan
- 6) Pertanyaan terkait praktikum
- 7) Kesimpulan (Handayani et al., 2014).

## b. Tujuan Penuntun Praktikum

Sebagai alat penunjang dalam kegiatan praktikum, tentunya diperlukan sebuah panduan agar kegiatan berjalan terarah dan lancar yaitu berupa penuntun praktikum. Penuntun praktikum disusun dengan

menyiapkan proses dalam melaksanakan kegiatan praktikum dengan tujuan agar peserta didik dapat lebih cepat memahami. Selain itu, Penuntun praktikum juga dapat memfasilitasi praktik peserta didik, di mana tujuannya adalah menggunakan buku teks yang terkadang sulit diperoleh untuk membimbing peserta didik melalui tugas praktik, dan juga dapat membantu guru atau koordinator lab pencapaiannya. Meningkatkan kepemimpinan berbasis praktik dengan meningkatkan kapasitas pembelajaran dan efisiensi sekolah dari segi biaya, waktu, dan tenaga untuk mencapai tujuan yang maksimal merupakan salah satu tujuan utama pembelajaran dengan bimbingan praktikum (Nor, 2015).

#### c. Manfaat Penuntun Praktikum

Keuntungan yang dimiliki guru dalam mengembangkan panduan praktik adalah sebagai berikut:

- 1) Memperoleh penuntun praktikum yang relevan dengan keperluan peserta didik.
- 2) Tidak berfokus kepada buku teks yang sekali-kali membebani peserta didik ataupun guru dalam pelaksanaan praktikum.
- 3) Bahasa yang digunakan lebih sederhana dan lebih cepat dimengerti oleh peserta didik.
- 4) Lebih banyak informasi dan keahlian guru dalam membuat atau menyusun panduan praktik.
- 5) Panduan praktik yang dapat dikonsultasikan dan diterbitkan sebagai referensi untuk memperbaiki bahan ajar selama praktik.

#### 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.

d. Tahap-Tahap Penyusunan Penuntun Praktikum

Pengembangan penuntun atau panduan praktikum memiliki beberapa tahapan, antara lain yaitu:

- 1) Mengatur seperangkat tujuan khusus yang berkaitan dengan perilaku peserta didik yang dapat diamati.
- 2) Dalam membuat langkah kerja harus disusun secara sistemati.
- 3) Untuk mencapai kompetensi yang ditargetkan dalam tujuan, pembelajaran terencana dapat dilakukan untuk mendukung peserta didik.
- 4) Untuk memenuhi persyaratan penuntun praktikum dilakukan pemeriksaan pengetahuan dan keterampilan peserta didik.
- 5) Agar peserta didik menguasai tujuan dari kegiatan praktikum, diadakan tes akhir untuk mengukur hasil.
- 6) Jika diperlukan, guru menyediakan bahan bacaan untuk peserta didik.

e. Bagian-bagian Penuntun Praktikum

Komponen-komponen yang harus dimiliki oleh penuntun praktikum yaitu:

- 1) Judul praktikum (sesuaikan dengan materi yang akan dipraktikumkan)
- 2) Tujuan praktikum, dengan tujuan praktikum, peserta didik pasti dapat membayangkan apa yang akan dicapai oleh praktikum tersebut.
- 3) Landasan teori singkat, bagian ini memuat materi yang berkaitan dengan kegiatan praktikum, dan tujuannya adalah untuk memberikan pemahaman tentang pengetahuan 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.

- 4) Alat dan bahan
- 5) Hasil data pengamatan
- 6) Analisis dan pembahasan
- 7) Kesimpulan (hasil praktikum)
- 8) Lampiran (pertanyaan atau tes penempatan)

Tentu saja, selain bagian-bagian di atas, panduan praktikum yang baik juga harus mencakup bagian keselamatan dalam melakukan praktikum. Pertimbangan keselamatan dalam praktikum dapat berupa pemberitahuan tertulis atau simbol yang menyertainya (Patty et al., 2019).

### 3. *Green Chemistry*

#### a. Pengertian *Green chemistry*

*Green chemistry* merupakan aplikasi dengan dasar-dasar yang digunakan untuk mengurangi pembentukan senyawa berbahaya dalam bahan kimia. Pengembangan teknologi dan produk kimia yang ramah lingkungan adalah tujuan dari *green chemistry*. *Green chemistry* juga merupakan juga merupakan cara atau bentuk pencegahan pencemaran limbah di lingkungan yang berasal dari hasil praktik (Ulfah et al., 2013).

#### b. Pendekatan *Green Chemistry*

Pengertian *green chemistry* yang dijelaskan di atas merupakan konsep dalam kelas kimia ini yang dapat diimplementasikan dalam sintesis senyawa organik dan penggunaan yang ramah lingkungan. Pengenalan prinsip *green chemistry* pada awal perkembangan



#### 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.

karakteristik ilmu pemahaman *green chemistry*, diperoleh 7 prinsip sehubungan dengan terciptanya *green education*, yaitu:

- 1) Penanggulangan limbah.
- 2) Menggunakan bahan yang dapat digunakan kembali.
- 3) Konsep ekonomi atom.
- 4) Menghemat energi.
- 5) Merancang bahan yang dapat terdegradasi
- 6) Analisis berkelanjutan untuk mencegah polusi.
- 7) Membuat lingkungan aman dan menghindari kecelakaan (Mitarlis et al., 2018).

Tentunya semua persyaratan yang tercantum di atas merupakan konsep *green chemistry* yang dapat berdampak positif bagi lingkungan.

- 1) Isu penting dalam *green chemistry* adalah:
  - a) Mencegah timbulnya atau pengurangan limbah di pabrik pengolahan,
  - b) Penggunaan pelarut yang tidak merusak lingkungan dan ekosistem,
  - c) Lakukan uji reaksi
  - d) Pengurangan bahan kimia yang tidak perlu.

*Green Chemistry* mempunyai 12 prinsip yang dapat diterapkan dalam kehidupan masyarakat serta sikap dan tindakan untuk menjaga lingkungan, antara lain:

- 1) Pencegahan limbah.



#### 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.

- 2) Memaksimalkan atom ekonomi.
- 3) Desain sintesis kimia yang kurang berbahaya atau yang lebih aman.
- 4) Desain produk kimia yang aman.
- 5) Gunakan pelarut atau bahan pendukung yang aman.
- 6) Peningkatan efisiensi energi.
- 7) Penggunaan bahan baku terbarukan.
- 8) Hindari penggunaan kimia derivatif.
- 9) Penggunaan katalis.
- 10) Desain produk yang terdegradasi.
- 11) Pencegahan polusi secara *real-time*.
- 12) Minimalkan potensi kecelakaan.

Berdasarkan prinsip *green chemistry*, menunjukkan:

- 1) Menjelaskan metode yang ada dan perkenalkan bahan yang digunakan untuk membuat produk.
- 2) Mengidentifikasi kapasitas bahaya dan karakteristik energi yang diterima.
- 3) Untuk menghasilkan produk akhir yang diinginkan, semua sifat proses atau reaksi yang akan dilakukan harus dipelajari.
- 4) Merancang perubahan pada sistem atau prosedur dan kemudian melakukan pengujian untuk melihat apakah dapat mengurangi bahaya (Nurbaity, 2011).

Al-Quran juga menjelaskan tentang *green chemistry*, yang mencoba melindungi lingkungan dari kerusakan yang disebabkan oleh



manusia. Al Quran Surah Ar-Rum (30): 41-42 yang artinya *“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). Katakanlah: “Adakanlah perjalanan di muka bumi dan perhatikanlah bagaimana kesudahan orang-orang yang terdahulu. kebanyakan dari mereka itu adalah orang-orang yang mempersekutukan (Allah)”*”.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa manusia adalah sumber kerusakan dari segala sesuatu yang ada di Bumi. Misalnya pencemaran tanah, udara dan air akibat dari hasil kegiatan praktikum yang membuang limbah hasil praktikum langsung ke lingkungan. Dengan membuang limbah langsung ke sungai akan menyebabkan pencemaran air yang mengakibatkan air sungai tidak terjaga, tidak bersih, menghancurkan habitat didalamnya dan juga air tidak layak dikonsumsi.

#### 4. Elektrokimia

Elektrokimia adalah studi tentang hubungan antara reaksi kimia dan energi listrik. Proses elektrokimia adalah reaksi redoks (oksidasi-reduksi) di mana dalam reaksi ini energi dilepas oleh reaksi spontan diubah menjadi listrik atau dimana energi listrik digunakan agar reaksi yang nonspontan bisa terjadi (Chang, 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.



Ada dua jenis sel elektrokimia, yaitu sel volta dan sel elektrolisis.

a. Sel Volta

Sel volta adalah sel elektrokimia yang bekerja sendiri dan mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Menurut Raymond Chang (2005) sel volta mendapatkan namanya dari ilmuwan Italia Luigi Galvani dan Alessandro Volta. Penggunaan sel tegangan sebagai sumber energi listrik adalah salah satu aplikasi umum. Itu digunakan sebagai perhiasan oleh orang Paris primitif pada 250 tahun yang lalu. Sekarang, sel volta lebih dikenal sebagai baterai (Syukri, 1999). Terdapat 2 elektroda dalam sel volta yaitu:

- 1) Anoda, yaitu elektroda tempat berlangsungnya reaksi oksidasi yang ditunjukkan dengan tanda negatif (-). Dimana elektroda ini melepaskan elektron.
- 2) Katoda, yaitu elektroda tempat berlangsungnya reaksi reduksi yang mendapat tanda positif (+). Dimana elektron berasal dari anoda.

Diagram sel adalah tata letak singkatan dari sel volta. Anoda biasanya ditulis di sebelah kiri, sedangkan katoda ditulis di sebelah kanan. Label menyatakan bahwa oksidasi terjadi di anoda sedangkan reduksi terjadi di katoda. Dua garis paralel (||) yang memisahkan anoda dan katoda mewakili jembatan garam, sedangkan satu garis mewakili batas antara fase.

Perbedaan potensial antara dua setengah sel dari sel tegangan juga dikenal sebagai potensial elektroda. Potensi elektroda tidak dapat diukur

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.

secara langsung. Akibatnya, hidrogen ( $H_2$ ) disediakan dengan potensial elektroda nol dan berfungsi sebagai elektroda referensi standar. Voltmeter digunakan untuk melakukan pengukuran ini. Cara menentukan nilai potensial sel volta dengan cara :

$$E^{\circ}_{\text{sel}} = E^{\circ}_{\text{katode}} - E^{\circ}_{\text{anode}}$$

Reaksi dapat terjadi ketika sel  $E^{\circ}$  positif (lebih besar dari nol). Sebaliknya, jika nilai sel  $E^{\circ}$  negatif (kurang dari nol), reaksi tidak dapat terjadi. Unsur logam dapat diatur menurut nilai potensial yang lebih tinggi ( $E^{\circ}$ ) atau dengan urutan mana yang lebih mudah untuk mereduksi logam. Deret ini disebut deret volta. Rentang tegangan adalah sebagai berikut:

Li – K – Ba – Sr – Ca – Na – La – Ce – Mg – Lu – Al – Mn – (H <sub>2</sub> O) – Zn – Cr – Fe – Cd – Co – Ni – Sn – Pb – H – Sb – Bi – Cu – Hg – Ag – Pt – Au
--

**Gambar II. 1 Deret Sel Volta**

Rangkaian tegangan dari kiri ke kanan semakin mudah berkurang (oksidator semakin kuat). Pada saat yang sama, dari kanan ke kiri adalah oksidasi yang lebih mudah (semakin kuat zat pereduksi). Perpindahan elektron dari satu partikel ke partikel lain merupakan ciri khas reaksi oksidasi-reduksi (redoks) (Syukri, 1999). Reaksi oksidasi adalah reaksi yang melepaskan elektron, mengikat oksigen, dan meningkatkan oksigen. Reaksi reduksi adalah reaksi di mana elektron terikat, muatan berkurang, oksigen dilepaskan, dan jumlah oksigen berkurang.

**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. Sel Elektrolisis

Elektrolisis adalah pemecahan elektrolit di bawah pengaruh arus listrik konstan. Energi listrik diubah menjadi energi kimia dalam sel elektrolisis. Apalagi reaksinya tidak spontan.

Sel elektrolisis adalah sekumpulan dua elektroda, anoda, dan katoda, yang dicelupkan ke dalam larutan elektrolit dan dihubungkan ke sumber tenaga listrik. Anoda adalah kutub positif, sedangkan katoda berfungsi sebagai kutub negatif. Selain itu, anoda adalah tempat terjadinya reaksi oksidasi, sedangkan katoda adalah tempat terjadinya reaksi reduksi. Menghantarkan arus listrik merupakan fungsi dari larutan elektrolit. Elektroda yang digunakan pada sel elektrolisis adalah elektroda yang tidak ikut bereaksi (inert). Misalnya grafit atau karbon (C), emas (Au) dan platina (Pt).

Elektrolisis ini bekerja ketika katoda dihubungkan dengan kutub negatif dan anoda dengan kutub positif sumber energi listrik. Sumber energi listrik memompa elektron ke katoda dan kation (ion positif) menangkapnya sehingga terjadi reduksi kation pada permukaan katoda. Pada saat yang sama, anion (ion negatif) kehilangan elektron. Elektron ini dikembalikan ke sumber energi listrik melalui anoda. Akibatnya, oksidasi anion terjadi pada permukaan anoda.

Seperti pada sel volta, reaksi oksidasi terjadi pada anoda dan reaksi reduksi pada katoda pada sel elektrolisis. Reaksi elektrolisis sangat kompleks. Spesies yang bereaksi dapat berupa kation, anion, air atau



elektroda. Spesi yang mengalami reduksi di katoda adalah spesi yang memiliki potensial elektroda lebih positif. Spesi yang teroksidasi di anoda adalah spesi dengan potensial elektroda yang lebih negatif. Elektroda (inert) yang tidak terlibat dalam reaksi dapat digunakan sebagai elektroda .

#### 1) Ion-ion di Sekitar Elektroda

Di anoda, ion-ion di sekitar anoda dioksidasi dengan  $E_0$  yang lebih negatif. Di katoda, ion di sekitar katoda direduksi dengan  $E_0$  yang lebih positif. Misalnya, elektroda grafit digunakan dalam elektrolisis larutan KI. Spesi yang dikandungnya adalah ion  $K^+$  dan  $I^-$  dari hasil ionisasi KI, dan  $H_2O$  sebagai pelarut (akibat disolusi). Karena elektroda terbuat dari grafit inert, elektroda tidak mengalami reaksi apa pun. Di sekitar anoda terdapat ion  $H_2O(l)$  dan  $I^-$ , yang teroksidasi. Jika hanya ada spesi atau ion di sekitar elektroda non-reaktif (inert), spesi atau ion tersebut akan teroksidasi atau tereduksi (Harahap, 2016).

#### 2) Bahan Elektrode

Jika bahan elektroda adalah grafit (C) atau logam inert (misalnya Pt atau Au), elektroda tidak akan teroksidasi atau tereduksi. Jadi yang teroksidasi dan tereduksi adalah spesies yang ada di sekitar elektroda. Jika elektroda (terutama anoda) terbuat dari logam aktif maka anoda akan teroksidasi (Sunarya & Setiabudi, 2009).

#### 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. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Sindi Rahmawati, yang berjudul “Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis *Green Chemistry* untuk SMA/MA Kelas XI”, menunjukkan hasil pengembangan media ini mendapatkan respon positif dari peserta didik dan penilaian ahli materi mendapatkan kualitas Baik (B) dengan persentase 80% dari keseluruhan aspek, ahli media mendapatkan kualitas Sangat Baik (SB) dengan persentase 92,5% serta penilaian dari 3 guru kimia SMA/MA mendapatkan kategori Sangat Baik (SB) persentase 87,92% (Rahmawati, 2019). Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah merancang dan membuat penuntun praktikum berbasis *green chemistry*, namun perbedaannya adalah penelitian ini merancang dan membuat penuntun praktikum berbasis *green chemistry* untuk keseluruhan materi kimia pada kelas XI sedangkan peneliti hanya membuat untuk materi Elektrokimia saja.

Penelitian yang dilakukan oleh Baiq Fanesa Rizkilia Kusuma, dkk. Mereka meneliti tentang suatu media pembelajaran yang berjudul "Pengembangan Modul Praktikum Mandiri Terintegrasi *Green Chemistry* pada Pokok Bahasan Asam Basa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai validitas (kelayakan) modul praktikum yang dikembangkan dari 4 validator dengan menggunakan indeks Aiken (V) sebesar 0,86 dalam kategori sangat valid. Hasil analisis respon peserta didik berada pada kategori sangat praktis dengan persentase praktikalitas sebesar 87,2% (Kusuma et al., 2021). Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan

### 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.

dilakukan yaitu merancang dan membuat modul praktikum berbasis *green chemistry*, namun perbedaannya adalah penelitian ini merancang dan membuat modul praktikum berbasis *green chemistry* untuk penggunaan mandiri dan pada pokok pembahasan asam basa sedangkan peneliti merancang dan membuat penuntun praktikum yang bisa digunakan secara bersama dan pada pokok pembahasan elektrokimia.

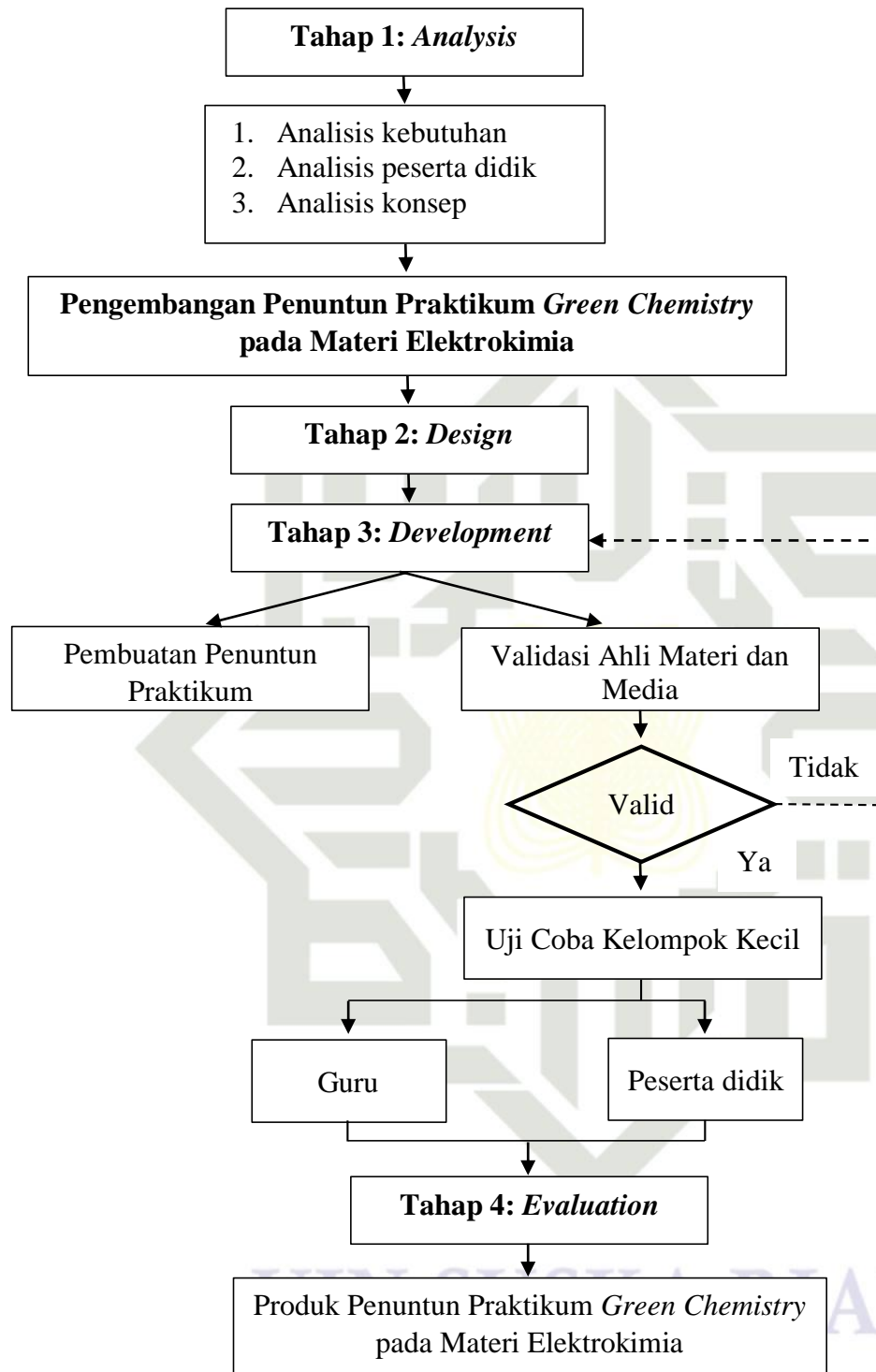
Penelitian yang dilakukan oleh Kuncoro Hadi yang berjudul “Desain dan Uji Coba Praktikum *Green Chemistry* dengan Memanfaatkan Logam Bekas Pada Sel Volta” menunjukkan bahwa hasil uji coba didapatkan kemudahan dalam mengimplementasikan penuntun praktikum, karena tidak diperlukan alat elektronik pengukur voltase yang dibuktikan dengan hasil penelitian memperoleh nilai rata-rata penuntun praktikum dari segi materi, media dan penilaian guru masing-masing sebesar 4,76, 4,62, dan 4,56. Dengan nilai persentase yang diperoleh masing-masing sebesar 95,2%, 92,4%, dan 94,8% (Hadi, 2019). Penelitian ini dan penelitian yang akan dilakukan penulis sama-sama merancang kegiatan praktikum yang berbasis *green chemistry*, namun perbedaannya adalah penelitian ini merancang kegiatan praktikum elektrokimia yang terbatas hanya pada materi sel volta saja. Sedangkan peneliti merancang kegiatan praktikum pada pokok pembahasan elektrokimia yaitu sel volta, elektrolisis dan korosi.

### C. Kerangka Berpikir

Peneliti menyusun kerangka berpikir dalam penelitian yang akan dilakukan, seperti 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.

**Gambar II. 2 Kerangka Berpikir 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.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

##### 1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada semester genap TA 2022/2023 di kelas XII.

##### 2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kampar yang berlokasi di Jl. Raya Pekanbaru - Bangkinang, Air Tiris, Kec. Kampar, Kab. Kampar, Riau.

#### B. Objek dan Subjek Penelitian

##### 1. Objek Penelitian

Desain dan uji coba penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi Elektrokimia merupakan objek yang digunakan dalam penelitian ini.

##### 2. Subjek Penelitian

Para ahli merupakan subjek yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ahli media, ahli materi, ahli praktikalitas dan peserta didik.

##### a. Ahli Media

Ahli media ini setidaknya mempunyai setidaknya gelar master atau *associate* dan kemahiran serta keahlian yang luas dalam perencanaan dan pengembangan media pendidikan. Adapun ahli

**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.

media dalam penelitian ini ditunjuk seorang dosen pendidikan kimia UIN Suska Riau yang mahir dalam desain media pembelajaran

b. Ahli Materi

Sedangkan ahli materi pelajaran sekurang-kurangnya bergelar magister kimia dari dosen kimia yang memiliki pengalaman dan pemahaman yang luas tentang pembelajaran kimia. Dalam penelitian ini, ahli materi ditunjuk seorang dosen pendidikan kimia UIN Suska Riau yang ahli dalam materi kimia khususnya Sel Elektrokimia.

c. Ahli praktikalitas

Ahli uji praktikalitas setidaknya memiliki gelar sarjana dengan pengalaman dan pengetahuan luas dalam mengajar kimia di sekolah. Di antara ahli praktik dalam penelitian ini, dipilih dua orang guru kimia dari SMA Negeri 1 Kampar yang ahli dalam pembelajaran kimia.

d. Peserta Didik

Untuk peserta didik sebagai subjek uji yang memberikan jawaban terhadap penuntun praktikum yang telah disiapkan. Dalam penelitian ini diambil satu kelas MIPA kelas XII

### C. Populasi dan Sampel

#### 1. Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya





(Sugiyono, 2014). Populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik SMA Negeri 1 Kampar pada tahun ajaran 2022/2023.

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2014). Kelas XII MIPA di SMAN 1 Kampar semester genap tahun ajaran 2022/2023 merupakan sampel yang akan diteliti dalam penelitian ini yang dipilih secara acak dari satu kelas peserta didik dan kuesioner diberikan kepada 10 orang peserta didik. *Random sampling* merupakan teknik dimana sampel diambil secara acak dan teknik ini dimanfaatkan dalam penelitian ini (Kurniawati, 2019).

### D. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini berfokus pada penelitian pengembangan. *Design and Development Research* (DDR) merupakan metode penelitian pengembangan yang digunakan. *Design and Development Research* atau yang disingkat dengan DDR merupakan “*the systematic study of design, development and evaluation processes with the aim of establishing an empirical basis for the creation of instructional and noninstructional products and tools and new or enhanced models that govern their development*” seperti yang didefinisikan oleh Richey dan Klein (2007) yaitu Penelitian desain dan pengembangan adalah studi sistematis tentang proses desain, pengembangan, dan evaluasi dengan tujuan memberikan landasan empiris untuk produksi produk, alat, dan model yang cocok untuk pembelajaran dan non-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.



Selanjutnya dinyatakan bahwa “*design and development research seeks to create knowledge grounded in data systematically derived from practice*”

Tujuan penelitian desain dan pengembangan adalah untuk membuat atau mengembangkan informasi berdasarkan informasi yang sistematis tentang penerapan produk. Kemudian “*it is a way to establish new product, model, procedures, techniques, and tools based upon a methodological analysis of specific cases*” Perencanaan dan penelitian pengembangan adalah cara untuk merancang atau mengembangkan produk, model, proses, teknik, dan alat baru berdasarkan analisis metodologi kasus khusus (Richey & Klein, 2007).

Menurut Richey dan Klein (2007) DDR terdiri dari dua kategori utama yaitu:

1. Penelitian produk dan alat (*product and tool research*), studi atau program pengembangan produk khusus yang melibatkan proses desain, pengembangan, dan evaluasi. Desain model pengajaran khusus seperti model ADDIE dan model ASSURE sebagai pedoman proses pengembangan.
2. Penelitian model (*model research*), studi yang berfokus pada generasi pengetahuan baru dalam hal pengembangan model. Pengetahuan dalam bentuk desain atau teknik baru, dievaluasi melalui cara formatif atau proses pengembangan model lengkap, yang melibatkan satu atau lebih fase studi desain dan pengembangan (Ismail et al., 2020).

#### 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

Penjelasan tipe-tipe tersebut ditujukan pada tabel 3.1 sebagai berikut:

**Tabel III. 1 Dua Tipe dari Penelitian DDR**

Riset Produk dan Alat (Tipe 1)	Model Penelitian (Tipe 2)
Desain dan pengembangan proyek komprehensif <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produk dan program instruksional</li> <li>2. Produk instruksional lainnya dan program</li> </ol>	Pengembangan Model <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengembangan model yang komprehensif</li> <li>2. Pengembangan model komponen proses</li> </ol>
Fase proyek tertentu <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisis</li> <li>2. Desain</li> <li>3. Pengembangan</li> <li>4. Penilaian</li> </ol>	Validasi Model <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Validasi model komponen internal</li> <li>2. Validasi model dampak eksternal</li> </ol>
Alat pengembangan <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat pengembangan</li> <li>2. Kegunaan alat</li> </ol>	Kegunaan model <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penelitian tentang kondisi berdampak pada kegunaan model</li> <li>2. Penelitian pengambilan keputusan</li> <li>3. Penelitian tentang karakteristik dan keahlian</li> </ol>
Menekankan. Penelitian pada produk tertentu atau pengembangan dan penilaian	Penelitian desain dan pengembangan, penilaian atau kegunaan model
Proyek <i>Outcome/Output</i> . Belajar dari produk tertentu dan analisis kondisi untuk kegunaan yang lebih baik. Kesimpulan khusus	Prosedur desain dan pengembangan atau model dan situasi baru yang mendukung kegunaan. Kesimpulan umum
Teknik penelitian. Berbagai teknik seperti studi kasus, survei, penelitian kualitatif.	Teknik penelitian. Berbagai teknik seperti penelitian kualitatif, studi kasus, survei

(Richey & Klein, 2007)

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti termasuk dalam tipe I yaitu penelitian produk dan alat (*product and tool research*) yang mana tahapannya ialah analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), dan evaluasi (*evaluation*). Prinsip kerja penelitian ini adalah sebagai berikut:



#### 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. Tahap Analisis (*Analysis*)

#### a. Analisis Kebutuhan

Untuk memaksimalkan proses dalam penelitian pengembangan, maka diperlukanlah perencanaan penelitian terlebih dahulu agar ada dasar pijakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian. Dasar pijakan yang dimaksud adalah analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan merupakan langkah awal yang harus dilakukan dalam kegiatan penelitian di bidang pengembangan. Analisis tersebut dimaksudkan untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan guna mengatasi masalah yang ditemui dalam kegiatan pendidikan/pembelajaran. Dengan demikian diharapkan produk yang dihasilkan benar-benar produk yang sesuai dengan kebutuhan (*based on need*).

Berlandaskan hal tersebut, peneliti pada saat melakukan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMA 1 Kampar sudah melakukan analisis kebutuhan yaitu melakukan wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran kimia yang mengajar di kelas XII IPA. Dengan begitu, peneliti mendapatkan sebuah informasi mengenai permasalahan yang dialami guru dan peserta didik. Hasil dari analisis kebutuhan yang ditemukan yaitu ketidaktersedianya bahan ajar berupa penuntun praktikum berbasis *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.

#### b. Analisis Peserta didik

Analisis ini bertujuan untuk memahami karakter peserta didik, agar media yang akan dikembangkan sesuai dengan karakter peserta didik. Karakteristik tersebut yaitu usia dan perkembangan proses belajar peserta didik (Asmiyunda et al., 2018).

#### c. Analisis Konsep Materi

Analisis konsep materi didasarkan pada kurikulum yang berlaku dan berdasarkan KD dan indikator pencapaian pada materi elektrokimia.

#### 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Panduan praktikum kimia pada materi Elektrokimia semester 1 kelas XII SMA akan dikembangkan pada tahap perencanaan. Tahap pertama dalam perencanaan adalah mengumpulkan referensi materi sebagai bahan yang akan disampaikan dalam penuntun praktikum yang akan dibuat. Setelah tahap tersebut tahap selanjutnya adalah menentukan *software* pengembangan. Tahap ini dimulai dengan mengidentifikasi berbagai jenis *software* dengan mengetahui berbagai kelebihan dan kekurangannya. Selanjutnya pembuatan rancangan desain awal yaitu *storyboard* untuk penuntun praktikum sebagai gambaran awal.

#### 3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Dalam tahapan pengembangan ini, ada beberapa langkah yaitu:

##### a. Pembuatan Media

Tahapan pertama yang dilakukan dalam tahap pengembangan yaitu membuat penuntun praktikum yang terdiri dari beberapa bagian yaitu



sampul atau *cover*, bagian pendahuluan, bagian isi dan bagian penutup. Pada bagian *cover* terdiri dari logo, judul besar (penuntun praktikum), nama penulis penuntun praktikum, *cover* dengan tema *green chemistry*. Sedangkan pada bagian pendahuluan berisikan kata pengantar, KI/KD, gambar alat-alat laboratorium secara umum, label simbol berbahaya beserta artinya, tata tertib di laboratorium, dan 12 prinsip *Green Chemistry*. Pada bagian isi berisikan judul praktikum, tujuan praktikum, dasar teori, alat dan bahan, cara kerja, hasil pengamatan, kesimpulan, dan pertanyaan. Pada bagian akhir terdiri dari daftar pustaka.

b. Validasi oleh Para Ahli

Tahap ini berupa validasi ahli materi dan validasi ahli media. Prototipe (produk awal) dievaluasi selama tahap validasi oleh validator. Audit segera mengikuti tahap ini, yang berguna untuk mendapatkan umpan balik dan membuat perubahan. Validasi ini bertujuan untuk memeriksa kelengkapan pedoman praktikum, jumlah kalimat, keterbacaan, dan tata letak yang direncanakan dengan mengevaluasi aspek-aspek seperti pembuatan dan desain pedoman praktikum, kebenaran konsep, kesesuaian materi, isi kurikulum 2013, derajat pelaksanaan kegiatan, dan evaluasi pembelajaran oleh para ahli. Setelah validator ahli memvalidasi panduan praktikum, peneliti merevisi atau menyempurnakan bahan ajar sesuai dengan saran validator, sehingga media yang dikembangkan dapat diperbaiki.

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. Tahap Penilaian Kepraktisan Guru dan Respon Peserta Didik

Guru kimia mengevaluasi panduan praktikum tingkat selanjutnya setelah divalidasi dan direview oleh para ahli. Tujuan dari evaluasi ini yaitu untuk mengetahui apakah penuntun ini praktis digunakan atau tidak. Adapun tahap-tahapannya yaitu:

- 1) Memberi petunjuk kepada guru tentang cara mengisi kuesioner.
- 2) Guru diberikan panduan praktik yang dibuat oleh peneliti.
- 3) Guru membaca dan memahami informasi dalam panduan praktikum yang telah disediakan.
- 4) Meminta guru untuk mengisi kuesioner yang sudah tersedia soal-soal terkait penuntun praktikum.

Untuk mendapatkan respon peserta didik, mereka juga diminta untuk mengisi angket respon yang tujuan dan cara pengisiannya sama dengan instrumen penilaian oleh guru.

#### 4. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi berfungsi untuk menilai kelayakan dan keterbacaan penuntun praktikum setelah dilakukannya perbaikan (*revisi*) yang berasal dari masukan, saran dan komentar dari validator, guru, dan respon peserta didik. Evaluasi dilaksanakan berdasarkan data yang diperoleh dari validator, guru, dan respon peserta didik dari tahap pengembangan (Ellis & Levy, 2010).

#### 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.

### E. Teknik Pengumpulan Data

Berikut ini merupakan teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data untuk penelitian yaitu:

#### 1. Wawancara

Wawancara adalah teknik yang dapat dimanfaatkan ketika ingin mendapatkan kejelasan data yang bersumber dari narasumber langsung dan digunakan ketika peneliti ingin mendapatkan informasi secara langsung dan mendalam. Dalam melakukan penelitian ini, wawancara dilakukan dalam konteks studi lapangan.

#### 2. Angket

Kuesioner adalah alat yang berisi daftar beberapa pertanyaan yang dapat dikirimkan kepada orang lain sebagai responden dan digunakan sesuai kebutuhan. Angket uji validitas, ahli materi, ahli media, angket kepraktisan dan respon peserta didik merupakan jenis kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini.

### F. Teknik Analisa Data

Metode kualitatif dan kuantitatif digunakan dalam penelitian ini untuk mendeskripsikan hasil uji validitas dan uji kepraktisan.

#### 1. Analisis Kualitatif

Data kualitatif mengacu pada informasi non-numerik yang dikumpulkan pada setiap tahap. Temuan-temuan analisis kualitatif ini dapat diungkapkan secara verbal atau dalam bentuk kalimat yang diperoleh



dari hasil validasi ahli materi, ahli media, dan ahli praktikalitas yang berupa saran, kritik dan masukan (Mahendra & Parmithi, 2015).

## 2. Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif merupakan kebalikan dari analisis kualitatif yang mana analisis ini berhubungan dengan numerik. Lembar validasi materi, media, dan angket dijadikan sebagai dasar analisis data. Penelitian ini menggunakan metode analisis data sebagai berikut:

### a. Analisis Validasi Penuntun Praktikum

Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk mengevaluasi validitas panduan praktikum menggunakan skala likert yaitu:

- 1) Menggunakan tanggapan pada setiap point sangat valid (4), valid (3), kurang valid (2), dan tidak valid (1).
- 2) Mencari skor maksimal

Skor maksimal = jumlah butir komponen × skor maksimal

- 3) Hitung jumlah skor masing-masing validator untuk setiap indikator.
- 4) Tetapkan nilai validitas :

$$\text{Nilai validitas} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Untuk menentukan dasar pengambilan keputusan untuk meninjau tingkat praktis dan hasil revisi, digunakan kriteria kelayakan penilaian sesuai dengan tabel di bawah 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.



#### 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. 2 Standar Hasil Uji Validitas Penuntun Praktikum**

No	Persentase Hasil Penskoran (%)	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)

Pedoman praktikum dikatakan valid jika mencapai interval  $\geq 61\%$  dari seluruh aspek dalam angket penilaian ahli desain media dan materi berdasarkan kriteria pada tabel di atas. Persyaratan yang valid akan terpenuhi dalam pembuatan panduan praktikum ini. Akibatnya, jika tidak memenuhi kriteria valid, maka akan terus direvisi. Produk panduan praktikum sudah dapat digunakan sebagai bahan ajar apabila hasil penilaian dari validator jika menunjukkan hasil  $\geq 61\%$ .

#### b. Analisis Praktikalitas

##### 1) Guru

Model *rating scale* dalam bentuk persentase digunakan untuk menghitung tingkat kepraktisan media hasil analisis data kepraktisan. Penentuan ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a) Menggunakan tanggapan pada setiap point sangat baik (4), baik (3), kurang baik (2), dan sangat kurang baik (1).
- b) Mencari skor maksimal

Skor maksimal = jumlah butir komponen x skor maksimal

- c) Jumlahkan skor dari penilaian guru untuk setiap indikator.
- d) Menentukan persentase skor

#### 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.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Dasar dalam mengambil keputusan untuk melakukan revisi hasil desain dari persentase skor digunakan standar hasil uji praktikalitas seperti tabel dibawah ini:

**Tabel III. 3 Standar Hasil Uji Praktikalitas Penuntun Praktikum**

No	Persentase Hasil Penskoran (%)	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)

Jika penuntun yang dihasilkan mampu berada dalam kisaran 61%-80%, maka dapat dianggap praktis. Oleh karena itu, jika penilaian ahli menghasilkan skor  $\geq 61\%$ , maka produk yang dirancang dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

#### 2) Analisis Respon Peserta Didik

Untuk melakukan analisis respon peserta didik terhadap media yang dikembangkan maka akan digunakan skala rating scale yang akan diperoleh dengan cara seperti berikut:

##### a) Mencari skor maksimal

$$\text{Skor maksimal} = \text{banyak responden} \times \text{jumlah butir komponen} \times \text{skor maksimal}$$

##### b) Jumlahkan skor dari penilaian masing-masing.

##### c) Menentukan persentase skor

**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.

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Tabel berikut digunakan untuk menginterpretasikan hasil persentase secara kualitatif:

**Tabel III. 4 Standar Hasil Uji Respon Peserta Didik**

No	Persentase Hasil Penskoran (%)	Kriteria
1.	81%-100%	Sangat Baik
2.	61%-80%	Baik
3.	41%-60%	Baik
4.	21%-40%	Kurang Baik
5.	0%-20%	Tidak Baik

(Riduwan, 2013)

Berdasarkan kriteria sebelumnya, ditentukan bahwa respon peserta didik dianggap positif ketika memenuhi presentase  $\geq 61\%$  sehingga bahan ajar di sekolah dapat digunakan sebagai bahan ajar (Riduwan, 2013)

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

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian desain dan uji penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia untuk kelas XII SMA yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat validitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia yang didesain dinyatakan sangat valid berdasarkan penilaian dari ahli media yaitu dengan persentase kevalidan 95% dan untuk ahli materi dengan persentase kevalidan 96,43%.
2. Tingkat praktikalitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia yang didesain dinyatakan sangat praktis berdasarkan dengan penilaian dari guru kimia dan peserta didik secara berurutan dengan persentase 91,96% dan 83% pada kriteria sangat praktis.

#### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan beberapa hal yaitu:

1. Penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia sebaiknya diuji keefektifannya dalam proses pembelajaran.
2. Penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia diharapkan bisa diuji cobakan dalam skala yang lebih besar agar penyebaran media lebih luas.



## 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

- Al Idrus, S. W., Purwoko, A. A., Hadisaputra, S., & Junaidi, E. (2020). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Lingkungan Berbasis Green Chemistry Pada Mata Kuliah Kimia Lngkungan. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(5), 541–547. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i5.2171>
- Alexander, A., Rahayu, H. M., & Kurniawan, A. D. (2018). Pengembangan Penuntun Praktikum Fotosintesis Berbasis Audio Visual Menggunakan Program Camtacia Studio di SMAN 1 Hulu Gurung. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(2), 75–82. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v6i2.12075>
- Arti, K. (2020). Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Green Chemistry untuk Semester Ganjil Kelas XII IPA SMA. *Semesta Journal of Science Education and Teaching Journal of Science Education and Teaching*, 3(1), 59–64.
- 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>
- Asnawi, R., Effendy, & Yahmin. (2017). Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa dan Miskonsepsi Pada Materi Elektrokimia. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 23(1), 25–33.
- Chang, R. (2005). *Kimia Dasar Edisi Ketiga Jilid II*. Erlangga.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*.
- Dewi, sari indah, Sunariyati, S., & Neneng, L. (2022). Analisis Kendala Pelaksanaan Praktikum Biologi di SMA Negeri se-Kota Palangka Raya. *Edusains*, 2(1), 13–26. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Dzikro, A. Z. T., & Dwiningsih, K. (2021). Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Laboratorium Virtual pada Sub Materi Kimia Unsur Periode Ketiga. *Chemistry Education Practice*, 4(2), 160–170. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i2.2389>
- Ellis, T. J., & Levy, Y. (2010). A Guide for Novice Researchers : Design and Development Research Methods. *Proceedings of Informing Science & IT*



## 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.

*Education Conference (InSITE)*. <https://doi.org/10.28945/1237>

Hadi, K. (2019). Desain Dan Uji Coba Praktikum Green Chemistry Dengan Memanfaatkan Logam Bekas Pada Sel Volta. *Konfigurasi : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 3(2), 86–92. <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v3i2.7607>

Handayani, L. P., F. F., & Anhar, A. (2014). Pengembangan Buku Penuntun Praktikum IPA Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk SMP Kelas VII Semester II. *Kolaboratif*, 1(3), 69–76. [ejournal.unp.ac.id/index.php/kolaboratif/article/view/4939](http://ejournal.unp.ac.id/index.php/kolaboratif/article/view/4939)

Harahap, M. R. (2016). Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 177–180. <https://doi.org/10.22373/crc.v2i1.764>

Ilma, H., Marlina, L., & Pratiwi, y R. (2022). Penuntun Praktikum Elektronik Berbasis Green Chemistry dengan Model Pembelajaran Learning Cycle-7e pada Materi Asam-Basa. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(1), 60–77. <file:///D:/Sri Mulyanti/riset/artkel orbital.pdf>

Ismail, K., Ishak, R., & Yuet, F. K. C. (2020). A proposed professional learning communities model for Malaysian schools: Using a design development research method. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(1), 621–633.

Kurniawati, Y. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan Bidang Ilmu Pendidikan Kimia*. Cahaya Firdaus.

Kusuma, B. F. R., Hakim, A., Anwar, Y. A. S., & Junaidi, E. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Mandiri Terintegrasi Green Chemistry Pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Chemistry Education Practice*, 4(3), 250–255. <https://doi.org/10.29303/cep.v4i3.2701>

Laren, I., Harahap, F., & Gultom, T. (2016). Uji Kelayakan Penuntun Praktikum Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Ahli Materi dan Ahli Desain. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 206–212. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i1.4322>

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



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

- Mahan, S. E. (2005). Green Chemistry and the Ten Commandments of Sustainability. In *ChemChar Research, Inc.* (2nd ed.). ChemChar Research.
- Marlis, M., Azizah, U., & Yonatha, B. (2018). Pemanfaatan Indikator Alam Dalam Mewujudkan Pembelajaran Kimia Berwawasan Green Chemistry. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p1-7>
- Na, M. R. (2015). *Panduan Pembuatan Modul Praktikum*. Buku Elektronik.
- Novita, S. A. (2019). *Desain Dan Uji Coba Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Pada Materi Struktur Atom*. UIN SUSKA RIAU.
- Nurbaity. (2011). Pendekatan Green Chemistry Suatu Inovasi Dalam Pembelajaran Kimia Berwawasan Lingkungan. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 1(1), 13–21. <https://doi.org/10.21009/jrpk.011.02>
- Patty, E. N. S., Engge, Y., Suluh, M., & Kaleka, Y. U. (2019). *Pedoman Praktikum Fisika Dasar II*. Uwais Inspirasi Indonesia.
- Rahmawati, S. (2019). Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Green Chemistry Untuk SMA/MA Kelas XI. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/10.37079/jtcre.v1i1.14>
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and Development Research (Methods, Strategies, and Issues)*. Lawrance Erllbaum Associates,.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Sihafudin, A., & Trimulyono, G. (2020). VALIDITAS DAN KEEFEKTIFAN LKPD PEMBUATAN VIRGIN COCONUT OIL KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI BIOTEKNOLOGI Ahmad Sihafudin Guntur Trimulyono Abstrak. *Bioedu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(1), 73–79.
- Sudarmin. (2013). Kemampuan Generik Sains Kesadaran Tentang Skala Sebagai Wahana Mengembangkan Praktikum Kimia Organik Berbasis Green Chemistry. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 20(1), 18–24.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D*.
- Suhera, Y., & Setiabudi, A. (2009). *Mudah dan Aktif Belajar Kimia untuk Kelas*

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.

XII Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Program Ilmu Pengetahuan Alam. Departemen Pendidikan Nasional.

Syukri, S. (1999). *KIMIA DASAR Jilid 3*. ITB.

Ulah, M., Rahayu, P., & Dewi, L. R. (2013). Konsep Pengetahuan Lingkungan Green Chemistry pada Program Studi Pendidikan Biologi. *In Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 10(3), 61–65. <https://media.neliti.com/media/publications/175568-ID-konsep-pengetahuan-lingkungan-green-chem.pdf>

Untari, T., & Nurmiwati. (2021). Buku Teks Bahasa Indonesia SMP Kelas VIII (Sebuah Kajian Kualitas). *Jurnal Ilmiah Telaah*, 6(1), 66–81.

Wahyuningsih, A. S., & Rohmah, J. (2017). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Dasar Berbasis Green Chemistry Untuk Mahasiswa Calon Guru Ipa. *Jurnal Pena Sains*, 4(1), 43–51. <https://doi.org/10.21107/jps.v4i1.2857>

Windyarani, S. (2019). *Pembelajaran Berbasis Konteks & Kreativitas Strategi Untuk Membelajarkan Sains di Abad 21*. CV Budi Utama.

Yaumi, M. (2017). *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran: Disesuaikan dengan Kurikulum 2013* (N. Ibrahim & D. Sidik (eds.); EDISI KEDU). KENCANA.

Yulia, & Wiwik, E. M. D. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Laboratorium Materi Titrasi Asam-Basa Untuk Siswa Kelas Xi Sma Negeri 3 Kota Jambi. *Journal of the Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 6(1), 41–50.

Yeni, S. A., Zammi, M., & Suryandari, E. T. (2019). Pengembangan Petunjuk Praktikum berbasis Green Chemistry pada Materi Stoikiometri Kelas X di SMAN 7 Semarang. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(2), 51–61. <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.2.4235>

# LAMPIRAN A

(PERANGKAT PELAJARAN)

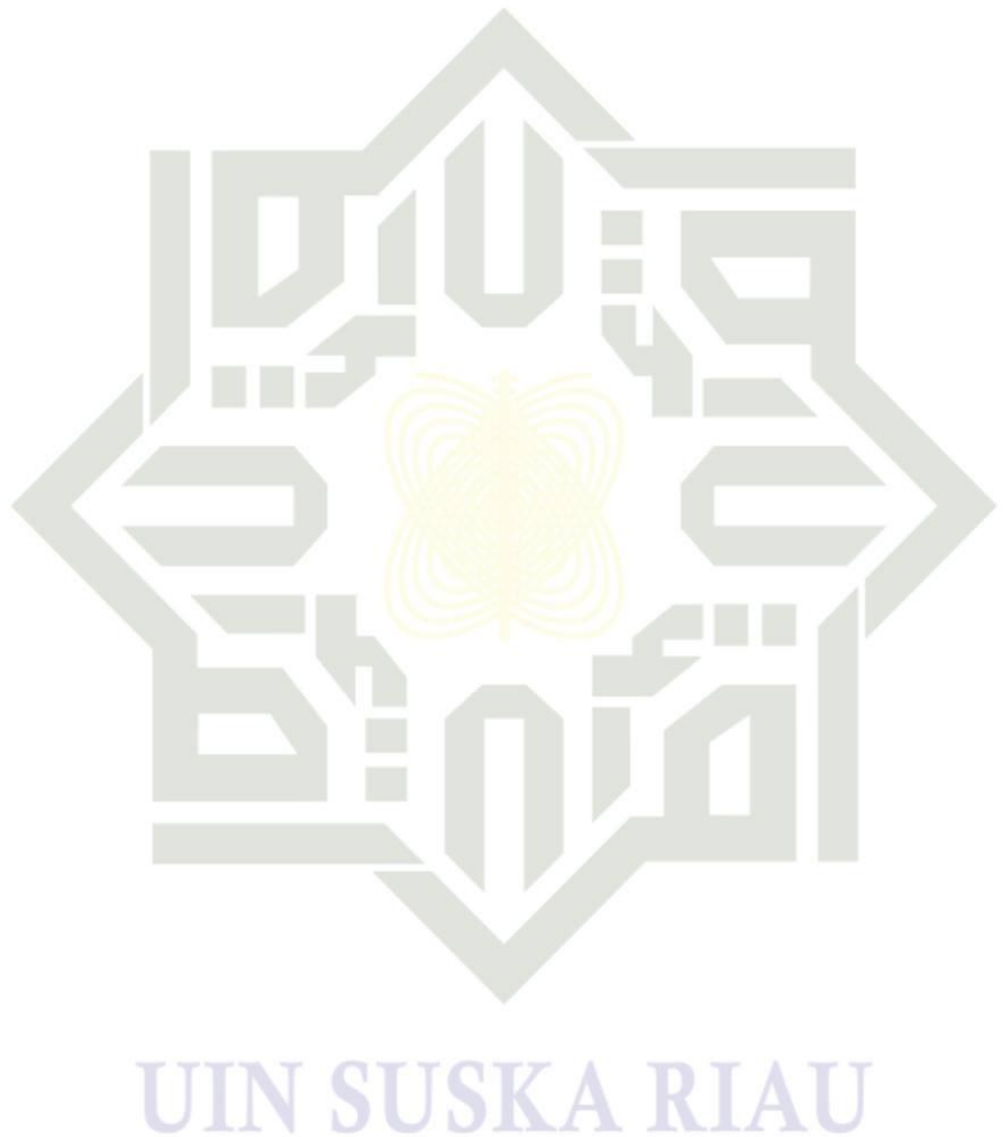
## A1. Silabus

© 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 A<sub>1</sub>

### SILABUS

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Kampar
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XII / 1-2 (Ganjil & Genap)
Alokasi Waktu	: 4 JP/Minggu
Tahun Pelajaran	: 2022/2023

### Standar Kompetensi (KI)

- KI-1** : **Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya.
- KI-2** : **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- KI-3** : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI-4** : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.3 Menyetarakan persamaan reaksi redoks	Redoks dan Sel Elektrokimia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati benda-benda yang menggunakan baterai sebagai sumber energi.</li> <li>• Menyimak penjelasan cara menyetarakan persamaan kimia reaksi redoks.</li> <li>• Menyetarakan persamaan kimia reaksi redoks dengan menggunakan metode setengah reaksi dan metode perubahan bilangan oksidasi.</li> <li>• Membahas notasi sel Volta dan kespontanan reaksi.</li> </ul>
4.3 Menentukan urutan kekuatan pengoksidasi atau pereduksi berdasarkan data hasil percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyetaraan persamaan reaksi redoks</li> <li>• Sel Volta dan potensial sel</li> <li>• Korosi</li> <li>• Sel Elektrolisis dan Hukum Faraday</li> </ul>	
3.4 Menganalisis proses yang terjadi dalam sel Volta dan menjelaskan kegunaannya		

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.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimak penjelasan cara menghitung potensial sel Volta</li> <li>• Merancang dan melakukan percobaan sel Volta dengan menggunakan bahan di sekitar.</li> </ul>
4.4 Merancang sel Volta dengan menggunakan bahan di sekitar		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membahas penerapan sel Volta dalam kehidupan.</li> <li>• Membahas proses korosi yang melibatkan reaksi redoks dan faktor-faktor penyebab terjadinya korosi.</li> <li>• Membahas upaya pencegahan dan mengatasi terjadinya korosi.</li> <li>• Menggunakan hukum Faraday untuk menentukan hubungan antara muatan listrik yang digunakan dengan banyaknya hasil reaksi.</li> <li>• Menganalisis reaksi-reaksi yang terjadi dikatode maupun dianode pada elektrolisis larutan.</li> <li>• Menganalisis reaksi-reaksi yang terjadi dikatode maupun dianode pada elektrolisis larutan.</li> <li>• Merancang dan melakukan percobaan penyepuhan benda dari logam dengan ketebalan lapisan dan luas tertentu serta melaporkan hasilnya.</li> </ul>
3.5 Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi dan cara mengatasinya		
4.5 Mengajukan gagasan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya korosi		
3.6 Menerapkan stoikiometri reaksi redoks dan hukum Faraday untuk menghitung besaran-besaran yang terkait sel elektrolisis		
4.6 Menyajikan rancangan prosedur penyepuhan benda dari logam dengan ketebalan lapisan dan luas tertentu		

# LAMPIRAN B

(VALIDASI INSTRUMEN)

- B1** Validasi Instrumen Ahli Media
- B2** Validasi Instrumen Ahli Materi
- B3** Validasi Instrumen Uji Praktikalitas
- B4** Validasi Instrumen Respon Peserta Didik

© Hak cipta milik 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 Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

**Lampiran B<sub>1</sub>**

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN  
ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA**

Nama	:
Hari/Tanggal	:
Profesi/Jabatan	:

**Judul Penelitian** : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA

**Peneliti** : Putri Fajriyati

**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M.Si

Dengan Hormat,

Schubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”, Peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen penelitian validitas ahli media dengan mengisi angket yang telah disediakan. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang pernyataan dalam intrumen penelitian, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya instrumen penelitian tersebut. Penilaian, komentar dan saran Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan instrumen ahli media ini. Atas perhatian dan kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, Peneliti mengucapkan terima kasih.

Pemohon,



Putri Fajriyati  
NIM. 11910720580

- 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.

**INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA****DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA**

Judul Penelitian : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA  
 Peneliti : Putri Fajriyati  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.Si  
 Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Yang Terhormat,

Nama : Lisa Utami, S.Pd, M.Si

Asal Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, saya ucapkan terima kasih.

**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 penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia kelas XII SMA.
2. Beri skor pada butir-butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (1, 2, 3, 4) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:
  - 1 = Sangat Kurang Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

**B. Aspek Penilaian**

Aspek Kelayakan Kegrafikan					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Ukuran Penuntun Praktikum	1. Penuntun praktikum sudah sesuai dengan ukuran standar ISO yaitu A4 (210 x 297 mm)				
	2. Tampilan gambar dan warna pada penuntun praktikum menarik perhatian peserta didik.				
Desain Sampul Penuntun Praktikum (Cover)	3. Pengaturan tata letak (judul, nama pengarang, ilustrasi, logo, dll) sesuai dengan ukuran penuntun praktikum				
	4. Ukuran huruf judul penuntun praktikum lebih dominan dibandingkan nama pangarang.				
	5. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf.				
Desain Isi Penuntun Praktikum	6. Penempatan pendahuluan, isi, penutup dan gambar sudah terlihat rapi.				



**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.

	7. Pemisahan antar paragraf jelas.				
	8. Penggunaan spasi antara teks dan ilustrasi sudah tepat.				
	9. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				
	10. Gambar yang digunakan dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep.				
	11. Terdapat referensi tentang materi yang disajikan.				
	12. Penyusunan isi penuntun praktikum sudah sistematis.				
<b>Tipografi Isi Penuntun Praktikum</b>	13. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak berlebihan				
	14. Penempatan nomor halaman sudah benar dan berurutan.				
<b>Kepraktisan</b>	15. Penuntun praktikum mudah digunakan sehingga memberikan kenyamanan untuk dibaca				

\*) keterangan No. 11

Jumlah Referensi	Poin
3 referensi	1
6 referensi	2
9 referensi	3
12 referensi	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.

#### C. Saran

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

#### D. Kesimpulan

Mohon lingkari salah satu sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

- A : Dapat digunakan tanpa revisi  
 B : Dapat digunakan dengan revisi  
 C : Tidak dapat digunakan

Pekanbaru,  
 Validator Instrumen

2023



Dr. Yusbarina, M.Si  
 NIK. 130211016

*\*Lembar Angket Uji Validitas Ahli Meteri bersumber dari: Urip Purwono, yang dimodifikasi dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), 2008, Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran.*



### Lampiran B<sub>2</sub>

#### 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.

#### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Nama	:
Hari/Tanggal	:
Profesi/Jabatan	:

**Judul Penelitian** : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA

**Peneliti** : Putri Fajriyati

**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M.Si

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”, Peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen penelitian validitas ahli materi dengan mengisi angket yang telah disediakan. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang pernyataan dalam instrumen penelitian, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya instrumen penelitian tersebut. Penilaian, komentar dan saran Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan instrumen ahli materi ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, Peneliti mengucapkan terima kasih.

Pemohon,



Putri Fajriyati  
NIM.11910720580



#### 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.

### INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN* *CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA

Judul Penelitian : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA  
 Peneliti : Putri Fajriyati  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.Si  
 Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Yang Terhormat,

Nama : Yuni Fatisa, M.Si

Asal Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas perhatian dan kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, saya ucapkan terima kasih.



### 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.

#### A. Petunjuk Penggunaan

1. Sebelum mengisi terlebih dahulu perhatikan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia kelas XII SMA.
2. Beri skor pada butir-butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (1, 2, 3, 4) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:
  - 1 = Sangat Kurang Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

#### B. Aspek Penilaian

I. Aspek Kelayakan Isi					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Cakupan Materi	1. Materi yang disajikan dapat mendukung penilaian psikomotorik peserta didik.				
	2. Materi yang disajikan telah sesuai dengan tingkat pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA).				
	3. Tujuan penuntun praktikum sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD), indikator dan materi pembelajaran.				
Keakurasi Materi	4. Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak penafsiran atau sesuai dengan konsep yang berlaku dalam materi elektrokimia				
	5. Penggunaan ilustrasi gambar yang disajikan dalam penuntun praktikum sesuai dengan kenyataan.				



### 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>Kemutakhiran Materi</b>	6. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini.				
	7. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi sesuai dengan <i>green chemistry</i>				
<b>Merangsang Keingintahuan</b>	8. Tampilan penuntun praktikum yang menarik mendorong rasa ingin tahu peserta didik.				
	9. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi mendorong peserta didik untuk mendalami materi elektrokimia				
<b>II. Aspek Kelayakan Penyajian</b>					
<b>Teknik Penyajian</b>	10. Materi sel volta dan elektrolisis dalam penuntun praktikum disusun secara sistematis.				
	11. Materi yang disajikan jelas dan terarah				
<b>Pendukung Penyajian Materi</b>	12. Tata tertib laboratorium yang disajikan memuat tata tertib pada saat di laboratorium, alat pelindung diri, dan simbol hazard.				
	13. Alat dan bahan-bahan yang terdapat di lingkungan sekitar.				
	14. Pertanyaan yang disajikan dapat membantu peserta didik menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan.				
	15. Daftar rujukan disajikan secara jelas.				
<b>Penyajian Pembelajaran</b>	16. Dasar teori pada penuntun praktikum memberikan kejelasan materi yang diamati.				



### 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.

	17. Langkah-langkah pada penuntun praktikum sudah jelas dan berurutan.				
	18. Penggunaan alat yang dibutuhkan mudah digunakan.				
	19. Kegiatan dalam penuntun praktikum melibatkan peserta didik secara aktif.				
	20. Penggunaan penuntun praktikum dapat membantu pembelajaran secara mandiri.				
<b>Muatan Green Chemistry</b>	21. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i> .				
	22. Peminimalisir limbah hasil praktikum				
	23. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
	24. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
	25. Penggunaan pelarut yang aman bagi peserta didik				
	26. Praktikum menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik.				
	27. Praktikum menerapkan prosedur K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)				
<b>III. Aspek Penilaian Kebahasaan</b>					
<b>Sesuai Dengan Perkembangan Peserta Didik</b>	28. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir 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.

<b>Komunikatif</b>	29. Materi yang disajikan menggunakan bahasa yang menarik dan mudah dipahami.				
<b>Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa</b>	30. Penuntun praktikum telah menggunakan bahasa yang sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).				
	31. Penyusunan kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.				
<b>Dialogis dan Interaktif</b>	32. Bahasa yang digunakan dapat memotivasi peserta didik untuk membacanya.				
<b>Lugas</b>	33. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami peserta didik.				
<b>Penggunaan Istilah dan Simbol</b>	34. Penggunaan istilah sudah tepat antar bagian dalam penuntun praktikum.				
	35. Penggunaan simbol antar bagian sudah tepat dalam penuntun praktikum.				

### C. Saran

.....

.....

.....





#### 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 lingkari salah satu sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

- A : Dapat digunakan tanpa revisi
- B : Dapat digunakan dengan revisi
- C : Tidak dapat digunakan

Pekanbaru,  
Validator Instrumen

2023



Dr. Yusbarina, M.Si  
NIK. 130211016

*\*Lembar Angket Uji Validitas Ahli Materi bersumber dari: Urip Purwono, yang dimodifikasi dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), 2008, Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran.*


**Lampiran B<sub>3</sub>**
**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN  
ANGKET UJI PRAKTIKALITAS**

Nama	:
Hari/Tanggal	:
Profesi/Jabatan	:

**Judul Penelitian** : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA


**Peneliti** : Putri Fajriyati

**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M.Si

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”, Peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen penelitian uji praktikalitas dengan mengisi angket yang telah disediakan. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang pernyataan dalam instrumen penelitian, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya instrumen penelitian tersebut. Penilaian, komentar dan saran Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan instrumen uji praktikalitas ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, Peneliti mengucapkan terima kasih.

Pemohon,



Putri Fajriyati  
NIM. 11910720580

**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.

### INSTRUMEN PENILAIAN AHLI PRAKTIKALISASI DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN* *CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA

Judul Penelitian : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA

Peneliti : Putri Fajriyati

Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.Si

Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Yang Terhormat,

Nama : Minarni, S.Pd  
Asal Instansi : SMAN 1 Kampar

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, saya ucapkan terima kasih.



### 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 mengemukakan 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 penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia kelas XII SMA.
2. Beri skor pada butir-butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (1, 2, 3, 4) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:
  - 1 = Sangat Kurang Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

#### B. Aspek Penilaian

I. Aspek Penampilan Fisik					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Desain Cover	1. Cover penuntun praktikum dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya				
	2. Warna pada cover penuntun praktikum memberikan kesan yang menarik dan nyaman untuk membacanya.				
	3. Ilustrasi gambar pada cover penuntun praktikum dapat menggambarkan isi penuntun praktikum.				
Desain Isi Penuntun Praktikum	4. Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan				
	5. Ilustrasi gambar yang disajikan dilengkapi keterangan gambar yang jelas.				
	6. Keseluruhan isi penuntun praktikum 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.

II. Aspek Penyajian Materi				
<b>Isi Materi</b>	7. Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan yaitu sel volta, elektrolisis dan korosi			
	8. Materi sesuai dengan kemampuan berfikir peserta didik			
	9. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan silabus.			
<b>Pendukung Penyajian</b>	10. Contoh atau ilustrasi yang disajikan mudah dipahami			
	11. Bentuk soal uraian di akhir penuntun praktikum dapat menuntun peserta didik dalam memahami materi.			
<b>Penggunaan Gambar</b>	12. Penempatan gambar sesuai dan tidak mengganggu pemahaman			
III. Aspek Penilaian Kebahasaan				
<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).			





### 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.

#### IV. Aspek Pendekatan *Green Chemistry*

<b>Green Chemistry</b>	18. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i> .				
	19. Penuntun praktikum mudah digunakan.				
	20. Prosedur percobaan yang disajikan sudah jelas dan berurutan.				
	21. Peminimalisir limbah hasil praktikum				
	22. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
	23. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
	24. Penggunaan pelarut yang aman bagi peserta didik				
	25. Praktikum menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik.				
	26. Praktikum menerapkan prosedur K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)				
	27. Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif.				
28. Penuntun praktikum sudah sesuai dengan penilaian psikomotor pada silabus pembelajaran					

#### C. Saran

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

#### D. Kesimpulan

Mohon lingkari salah satu sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

- A : Dapat digunakan tanpa revisi  
 B : Dapat digunakan dengan revisi  
 C : Tidak dapat digunakan

Pekanbaru, 2023  
 Validator Instrumen



Dr. Yusbarina, M.Si  
 NIK. 130211016



### Lampiran B<sub>4</sub>

#### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Nama	:
Hari/Tanggal	:
Profesi/Jabatan	:

**Judul Penelitian** : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA

**Peneliti** : Putri Fajriyati

**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M.Si

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”, Peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap instrumen penelitian respon peserta didi dengan mengisi angket yang telah disediakan. Angket penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang pernyataan dalam intrumen penelitian, sehingga dapat diketahui valid atau tidaknya instrumen penelitian tersebut. Penilaian, komentar dan saran Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk perbaikan instrumen angket respon peserta didik ini. Atas perhatian dan kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, Peneliti mengucapkan terima kasih.

Pemohon,



Putri Fajriyati  
NIM. N910720580

#### 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 UJI PRAKTIKALITAS  
DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN*  
CHEMISTRY PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA  
(PESERTA DIDIK)**

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

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Uin Suska Riau

**Petunjuk pengisian:**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

**Skala Penilaian:**

SS = sangat setuju  
S = setuju  
TS = tidak setuju  
STS = sangat tidak setuju





### 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.

### Pertanyaan:

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum				
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya				
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri				
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.				
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>				
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami				
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri				
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.				
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami				
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>				
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.				
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.				



#### 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.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan dalam bentuk gambar dan berurutan.				
15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.				

Pekanbaru,  
Validator Instrumen

2023



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 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 C<sub>1</sub>

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

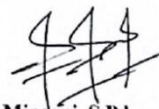
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

#### LEMBAR WAWANCARA

Nama Sekolah : SMAN 1 Kampar  
 Alamat Sekolah : Jl. Raya Pekanbaru-Bongkinang, Air Tiris  
 Nama Guru : Minarni, S.Pd  
 Hari/Tanggal : Rabu, 09 November 2022

1. Bagaimana penggunaan media pembelajaran kimia di SMAN 1 Kampar?
2. Media pembelajaran apa sajakah yang pernah ibu gunakan dalam pembelajaran?
3. Apakah ibu selalu menggunakan media dalam setiap proses pembelajaran?
4. Bagaimana respon siswa saat belajar menggunakan media pembelajaran?
5. Apakah hambatan yang ibu alami dalam penggunaan media pembelajaran?
6. Apa pendapat ibu mengenai materi elektrokimia?
7. Pada materi elektrokimia, media apa yang biasa ibu gunakan?
8. Menurut ibu, bagaimana pemahaman siswa terhadap materi elektrokimia?  
Apakah siswa dapat memahami materi dengan baik bu?
9. Apakah ibu pernah menggunakan media berbasis *green chemistry* seperti penuntun praktikum berbasis *green chemistry*?
10. Bagaimana menurut pendapat ibu mengenai penggunaan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia ini?

Airtiris, 09 November 2022  
 Guru Mata Pelajaran Kimia,



Minarni, S.Pd  
 NIP. 19760303 200701 2 006



AU

Lampiran C<sub>2</sub>

**KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN  
PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY*  
PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA**

**A. AHLI MEDIA**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Pertanyaan
1	Aspek Kegrafikan	Ukuran Penuntun Praktikum	1
		Desain Sampul Penuntun Praktikum	2, 3, 4, 5
		Desain Isi Penuntun Praktikum	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
		Tipografi	13, 14
		Kepraktisan	15

**B. AHLI MATERI**

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Aspek Kelayakan Isi	Cakupan Materi	1, 2, 3
		Keakurasi Materi	4, 5
		Kemutakhiran Materi	6, 7
		Merangsang Keingintahuan	8, 9
2.	Aspek Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian	10, 11
		Pendukung Penyajian Materi	12, 13, 14, 15
		Penyajian Pembelajaran	16, 17, 18, 19, 20
		Muatan <i>Green Chemistry</i>	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
3.	Aspek Penilaian Kebahasaan	Sesuai dengan Perkembangan Peserta Didik	28
		Komunikatif	29
		Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	30, 31
		Dialogis dan Interaktif	32
		Lugas	33
		Penggunaan Istilah dan Simbol	34, 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**

### C. PRAKTIKALITAS GURU

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Pertanyaan
	Aspek Penampilan Fisik	Desain <i>Cover</i>	1, 2, 3
		Desain Isi	4, 5, 6
	Aspek Penyajian Materi	Isi Materi	7, 8, 9
		Pendukung Penyajian	10, 11
		Penggunaan Gambar	12, 13
	Aspek Penilaian Kebahasaan	Lugas	14, 15
		Komunikatif	16
		Dialogis dan Interaktif	17
		Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	18
4.	Aspek pendekatan <i>green chemistry</i>	Berbasis <i>green chemistry</i>	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29

### D. RESPON PESERTA DIDIK

No	Aspek Penilaian	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Aspek Penampilan Fisik	Desain <i>Cover</i>	1, 2
		Desain Isi	3
2	Aspek Materi	Isi Materi	4, 5, 6, 7
		Pendukung Penyajian	8
3	Aspek Kebahasaan	Dialogis dan Interaktif	9
		Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	10
4	Aspek pendekatan <i>green chemistry</i>	Berbasis <i>green chemistry</i>	11, 12, 13, 14, 15

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<sub>3</sub>**

**INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA  
DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN*  
*CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA**

Judul Penelitian : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA  
 Peneliti : Putri Fajriyati  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.Si  
 Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Yang Terhormat,

Nama : Lisa Utami, S.Pd, M.Si

Asal Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas perhatian dan kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, saya ucapkan terima kasih.

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
**A. Petunjuk Penggunaan**

1. Sebelum mengisi terlebih dahulu perhatikan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia kelas XII SMA.
2. Beri skor pada butir-butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (1, 2, 3, 4) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:
  - 1 = Sangat Kurang Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

**B. Aspek Penilaian**

**I. Aspek Kelayakan Kegrafikan**

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Ukuran Penuntun Praktikum  Desain Sampul Penuntun Praktikum (Cover)	1. Penuntun praktikum sudah sesuai dengan ukuran standar ISO yaitu A4 (210 x 297 mm)				
	2. Tampilan gambar dan warna pada penuntun praktikum menarik perhatian peserta didik.				
	3. Pengaturan tata letak (judul, nama pengarang, ilustrasi, logo, dll) sesuai dengan ukuran penuntun praktikum				
	4. Ukuran huruf judul penuntun praktikum lebih dominan dibandingkan nama pangarang.				
	5. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf.				
Desain Isi Penuntun Praktikum	6. Penempatan pendahuluan, isi, penutup dan gambar sudah terlihat rapi.				
	7. Pemisahan antar paragraf jelas.				

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

## 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau	8. Penggunaan spasi antara teks dan ilustrasi sudah tepat.				
	9. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman				
	10. Gambar yang digunakan dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep.				
	11. Terdapat referensi tentang materi yang disajikan.				
	12. Penyusunan isi penuntun praktikum sudah sistematis.				
Tipografi Isi Penuntun Praktikum	13. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak berlebihan				
	14. Penempatan nomor halaman sudah benar dan berurutan.				
Kepraktisan	15. Penuntun praktikum mudah digunakan sehingga memberikan kenyamanan untuk dibaca				

## \*) Keterangan No. 11

Jumlah Referensi	Poin
3 referensi	1
6 referensi	2
9 referensi	3
12 referensi	4

## C. Saran

.....

.....

.....



#### D. Kesimpulan

Mohon lingkari salah satu sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

- A : Dapat digunakan tanpa revisi
- B : Dapat digunakan dengan revisi
- C : Tidak dapat digunakan

Pekanbaru, 2023  
Validator Ahli Media

Lisa Utami, S.Pd, M.Si  
NIP. 198309262011012009

UIN SUSKA RIAU

*\*Lembar Angket Uji Validitas Ahli Media bersumber dari: Urip Purwono, yang dimodifikasi dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), 2008, Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Saif 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<sub>4</sub>**

**INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI  
DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN*  
CHEMISTRY PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA**

Judul Penelitian : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA  
 Peneliti : Putri Fajriyati  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.Si  
 Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Yang Terhormat,

Nama : Yuni Fatisa, M.Si

Asal Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas perhatian dan kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, saya ucapkan terima kasih.

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.

© ciptaamrik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

**A. Petunjuk Penggunaan**

1. Sebelum mengisi terlebih dahulu perhatikan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia kelas XII SMA.
2. Beri skor pada butir-butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (1, 2, 3, 4) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:
  - 1 = Sangat Kurang Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

**B. Aspek Penilaian**

I. Aspek Kelayakan Isi					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Cakupan Materi	1. Materi yang disajikan dapat mendukung penilaian psikomotorik peserta didik.				
	2. Materi yang disajikan telah sesuai dengan tingkat pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA).				
	3. Tujuan penuntun praktikum sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD), indikator dan materi pembelajaran.				
Keakurasi Materi	4. Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak penafsiran atau sesuai dengan konsep yang berlaku dalam materi elektrokimia				
	5. Penggunaan ilustrasi gambar yang disajikan dalam penuntun praktikum sesuai dengan kenyataan.				

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.

<b>Kemutakhiran Materi</b>	6. Materi yang sajikan sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini.				
	7. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi sesuai dengan <i>green chemistry</i>				
<b>Merangsang Keingintahuan</b>	8. Tampilan penuntun praktikum yang menarik mendorong rasa ingin tahu peserta didik.				
	9. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi mendorong peserta didik untuk mendalami materi elektrokimia				
<b>H. Aspek Kelayakan Penyajian</b>					
<b>Teknik Penyajian</b>	10. Materi sel volta dan elektrolisis dalam penuntun praktikum disusun secara sistematis.				
	11. Materi yang disajikan jelas dan terarah				
<b>Pendukung Penyajian Materi</b>	12. Tata tertib laboratorium yang disajikan memuat tata tertib pada saat di laboratorium, alat pelindung diri, dan simbol hazard.				
	13. Alat dan bahan-bahan yang terdapat di lingkungan sekitar.				
	14. Pertanyaan yang disajikan dapat membantu peserta didik menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan.				
	15. Daftar rujukan disajikan secara jelas.				
<b>Penyajian Pembelajaran</b>	16. Dasar teori pada penuntun praktikum memberikan kejelasan materi yang diamati.				



- 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	17. Langkah-langkah pada penuntun praktikum sudah jelas dan berurutan.				
	18. Penggunaan alat yang dibutuhkan mudah digunakan.				
	19. Kegiatan dalam penuntun praktikum melibatkan peserta didik secara aktif.				
	20. Penggunaan penuntun praktikum dapat membantu pembelajaran secara mandiri.				
Muatan Green Chemistry	21. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i> .				
	22. Peminimalisir limbah hasil praktikum				
	23. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
	24. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
	25. Penggunaan pelarut yang aman bagi peserta didik				
	26. Praktikum menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik.				
	27. Praktikum menerapkan prosedur K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)				
<b>III. Aspek Penilaian Kebahasaan</b>					
Sesuai Dengan Perkembangan Peserta Didik	28. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik				



© Hak cipta milik 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>Komunikatif</b>	29. Materi yang disajikan menggunakan bahasa yang menarik dan mudah dipahami.				
<b>Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa</b>	30. Penuntun praktikum telah menggunakan bahasa yang sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).				
	31. Penyusunan kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.				
<b>Dialogis dan Interaktif</b>	32. Bahasa yang digunakan dapat memotivasi peserta didik untuk membacanya.				
<b>Lugas</b>	33. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami peserta didik.				
<b>Penggunaan Istilah dan Simbol</b>	34. Penggunaan istilah sudah tepat antar bagian dalam penuntun praktikum.				
	35. Penggunaan simbol antar bagian sudah tepat dalam penuntun praktikum.				

**C Saran**

.....

.....

.....

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. Kesimpulan**

Mohon lingkari salah satu sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

- A : Dapat digunakan tanpa revisi  
 B : Dapat digunakan dengan revisi  
 C : Tidak dapat digunakan

Pekanbaru, 2023  
 Validator Ahli Materi

Yuni Fatisa, M.Si  
 NIP. 197606232009122002

UIN SUSKA RIAU

*\*Lembar Angket Uji Validitas Ahli Materi bersumber dari: Urip Purwono, yang dimodifikasi dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), 2008, Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran.*





*Lampiran C5*

**INSTRUMEN PENILAIAN AHLI PRAKTIKALITAS  
DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN*  
*CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA**

Judul Penelitian : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA  
 Peneliti : Putri Fajriyati  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.Si  
 Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Yang Terhormat,

Nama : Minarni, S.Pd  
 Asal Instansi : SMAN 1 Kampar

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA”, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas perhatian dan kesedian Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, saya ucapkan terima kasih.

**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 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.

### A. Petunjuk Penggunaan

- Sebelum mengisi terlebih dahulu perhatikan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia kelas XII SMA.
- Beri skor pada butir-butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (1, 2, 3, 4) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:
  - = Sangat Kurang Baik
  - = Kurang Baik
  - = Baik
  - = Sangat Baik

### B. Aspek Penilaian

I. Aspek Penampilan Fisik					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Desain Cover	1. Cover penuntun praktikum dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya				
	2. Warna pada cover penuntun praktikum memberikan kesan yang menarik dan nyaman untuk membacanya.				
	3. Ilustrasi gambar pada cover penuntun praktikum dapat menggambarkan isi penuntun praktikum.				
Desain Isi Penuntun Praktikum	4. Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan				
	5. Ilustrasi gambar yang disajikan dilengkapi keterangan gambar yang jelas.				
	6. Keseluruhan isi penuntun praktikum mudah dipahami				
II. Aspek Penyajian Materi					



- 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>Isi Materi</b>	7. Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan yaitu sel volta, elektrolisis dan korosi				
	8. Materi sesuai dengan kemampuan berfikir peserta didik				
	9. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan silabus.				
<b>Pendukung Penyajian</b>	10. Contoh atau ilustrasi yang disajikan mudah dipahami				
	11. Bentuk soal uraian di akhir penuntun praktikum dapat menuntun peserta didik dalam 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. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i> .				
	19. Penuntun praktikum mudah digunakan.				
	20. Prosedur percobaan yang disajikan sudah jelas dan berurutan.				

## © Hak cipta milik 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.

21. Peminimalisir limbah hasil praktikum				
22. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
23. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
24. Penggunaan pelarut yang aman bagi peserta didik				
25. Praktikum menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik.				
26. Praktikum menerapkan prosedur K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)				
27. Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif.				
28. Penuntun praktikum sudah sesuai dengan penilaian psikomotor pada silabus pembelajaran				

**C. Saran**

.....

.....

.....

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### D. Kesimpulan

Mohon lingkari salah satu sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

- A : Dapat digunakan tanpa revisi
- B : Dapat digunakan dengan revisi
- C : Tidak dapat digunakan

Pekanbaru, 2023  
Validator Uji Praktikalitas,

Minarni, S.Pd  
NIP. 19760303 200701 2 006



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 C<sub>6</sub>*

**ANGKET UJI PRAKTIKALITAS  
DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN*  
CHEMISTRY PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA  
(PESERTA DIDIK)**

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

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green*  
*Chemistry* pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan  
Keguruan Uin Suska Riau

**Petunjuk pengisian:**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

**Skala Penilaian:**

SS = sangat setuju  
S = setuju  
TS = tidak setuju  
STS = sangat tidak setuju

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

## © Hak Cipta: milik UIN Suska Riau

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan <i>cover</i> penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum				
2.	Tampilan <i>cover</i> yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya				
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri				
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.				
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>				
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami				
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri				
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.				
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami				
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami				
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>				
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.				
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.				

1. 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.
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	Langkah-langkah percobaan yang disajikan dalam bentuk gambar dan berurutan.				
	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.				

Pekanbaru, 2023  
Peserta didik,

(.....)

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.





# LAMPIRAN D

(HASIL PENELITIAN)

- D1. Lembar Wawancara**
- D2. Angket Penilaian Oleh Validator Media**
- D3. Distribusi Skor Uji Validator Media**
- D4. Perhitungan Data Validita Oleh Validator Media**
- D5. Angket Penilaian Oleh Validator Materi**
- D6. Distribusi Skor Uji Validator Materi**
- D7. Perhitungan Data Validasi Oleh Validator Materi**
- D8. Angket Penilaian Praktikalitas Oleh Guru Kimia**
- D9. Distribusi Skor Uji Praktikalitas Guru Kimia**
- D10. Perhitungan Data Praktikalitas Guru Kimia**
- D11. Angket Penilaian Respon Peserta Didik**
- D12. Distribusi Skor Uji Respon Peserta Didik**
- D13. Perhitungan Data Uji Respon Peserta Didik**

## 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.



**Lampiran D<sub>1</sub>**

**LEMBAR WAWANCARA**

Nama Sekolah : SMAN 1 Kampar  
 Alamat Sekolah : JL. Raya Pekanbaru-Bangkinang, Air Tiris  
 Nama Guru : Minarni, S.Pd  
 Hari/Tanggal : Rabu, 09 November 2022

1. Bagaimana penggunaan media pembelajaran kimia di SMAN 1 Kampar?

Jawaban: Tidak selalu menggunakan media, kadang-kadang ada pembelajaran yang menggunakan media dan ada juga pembelajaran yang tidak perlu menggunakan media.

2. Media pembelajaran apa sajakah yang pernah ibu gunakan dalam pembelajaran?

Jawaban: Media pembelajaran yang pernah digunakan ada PPT, video juga seperti video laboratorium maya yang ditampilkan pada saat masa covid yang mana link video tersebut di share di classroom.

3. Apakah ibu selalu menggunakan media dalam setiap proses pembelajaran?

Jawaban: Tidak selalu.

4. Bagaimana respon siswa saat belajar menggunakan media pembelajaran?

Jawaban: Siswa tentu lebih bersemangat, karna media tersebut dapat memancing indra mereka. Indra mereka kan ada lima, jadi tidak hanya telinga tapi matanya juga bisa merespon dengan baik.

5. Apakah hambatan yang ibu alami dalam penggunaan media pembelajaran?

Jawaban: Pencarian media yg tepat untuk sesuatu pembelajaran itu susah. Jika kita cari diinternet terkadang ada yang bisa kita gunakan, dan ada juga yang tidak sesuai dengan keadaan kita.

6. Apa pendapat ibu mengenai materi elektrokimia?

Jawaban: Elektrokimia itu materi kelas 12 yang penggunaannya dibilang susah tidak dan dibilang mudah juga tidak. Karna di materi elektrokimia ini tidak hanya teori tetapi juga ada pengamatannya.

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.

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 milik UIN Suska Riau
7. Menurut ibu, bagaimana pemahaman siswa terhadap materi elektrokimia? Apakah siswa dapat memahami materi dengan baik bu?  
Jawaban: Siswanya kadang agak sulit untuk menterjemahkan elektrokimia itu.
  8. Pada materi elektrokimia, media apa yang biasa ibu gunakan?  
Jawaban: Biasanya ibu menggunakan ppt, tetapi terkadang juga melakukan praktikum.
  9. Apa hambatan yang ibu alami dalam melakukan praktikum?  
Jawaban: Fasilitas labor yang kurang memadai, seperti tidak tersedianya wastafel dan tempat pembuangan zat setelah praktikum. Kemudian keterbatasan penuntun. Biasanya penuntun yang ibu gunakan terkadang diambil dari buku paket. Tapi kalau dari buku paket sangat terbatas sekali penuntunnya. Kemudian, ada juga penuntun yang di ambil dari internet. Tetapi penuntun yang dari internet harus kita sesuaikan juga dengan alat dan bahan di labor kita. Karna hambatan tadi, ibu lebih sering menggunakan metode ceramah dan penugasan kepada peserta didik dalam proses mengajar dari pada melakukan praktikum.
  10. Apakah ibu pernah menggunakan media berbasis *green chemistry* seperti penuntun praktikum berbasis *green chemistry*?  
Jawaban: Untuk sejauh ini belum.
  11. Bagaimana menurut pendapat ibu mengenai penggunaan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia ini?  
Jawaban: Sepertinya menarik untuk diterapkan pada anak-anak. Karena ini *green chemistry* jadi anak-anak lebih tau apa itu *green chemistry* dan mendalami apa itu *green chemistry* itu sendiri



### Lampiran D<sub>2</sub>

#### INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA

#### DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

Judul Penelitian : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
 Peneliti : Putri Fajriyati  
 Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.Si  
 Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Yang Terhormat,

Nama : Lisa Utami, S.Pd, M.Si

Asal Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA”, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, saya ucapkan terima kasih.

#### 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 penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia kelas XII SMA.
2. Beri skor pada butir-butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (1, 2, 3, 4) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:
  - 1 = Sangat Kurang Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

#### B. Aspek Penilaian

I. Aspek Kelayakan Isi					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Ukuran Penuntun Praktikum	1. Penuntun praktikum sudah sesuai dengan ukuran standar ISO yaitu A4 (210 x 297 mm)	✓			
	2. Tampilan gambar dan warna pada penuntun praktikum menarik perhatian peserta didik.	✓			
Desain Sampul Penuntun Praktikum (Cover)	3. Pengaturan tata letak (judul, nama pengarang, ilustrasi, logo, dll) sesuai dengan ukuran penuntun praktikum	✓			
	4. Ukuran huruf judul penuntun praktikum lebih dominan dibandingkan nama pangarang.	✓			
	5. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf.	✓			
Desain Isi Penuntun	6. Penempatan pendahuluan, isi, penutup dan gambar sudah terlihat rapi.	✓			



### 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>Praktikum Merangsang Keingintahuan</b>	7. Pemisahan antar paragraf jelas.	✓			
	8. Penggunaan spasi antara teks dan ilustrasi sudah tepat.	✓			
	9. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	✓			
	10. Gambar yang digunakan dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep.		✓		
	11. Terdapat referensi tentang materi yang disajikan.		✓		
	12. Penyusunan isi penuntun praktikum sudah sistematis.		✓		
<b>Tipografi Isi Penuntun Praktikum</b>	13. Penggunaan variasi huruf ( <i>bold, italic, all capital, small capital</i> ) tidak berlebihan	✓			
	14. Penempatan nomor halaman sudah benar dan berurutan.	✓			
<b>Kepraktisan</b>	15. Penuntun praktikum mudah digunakan sehingga memberikan kenyamanan untuk dibaca	✓			

#### \*) keterangan No. 11

Jumlah Referensi	Poin
3 referensi	1
6 referensi	2
9 referensi	3
12 referensi	4

#### C. Saran

... Bisa dilanjutkan .....

.....

.....



#### 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 lingkari salah satu sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

- A : Dapat digunakan tanpa revisi
- B : Dapat digunakan dengan revisi
- C : Tidak dapat digunakan

Pekanbaru, 30 Maret 2023  
Validator Ahli Media



Lisa Utami, S.Pd, M.Si  
NIP. 198309262011012009

**Lampiran D<sub>3</sub>**

**DISTRIBUSI SKOR UJI VALIDITAS PENUNTUN PRAKTIKUM  
BERBASIS *GREEN CHIMSTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA  
UNTUK KELAS XII SMA OLEH AHLI MEDIA**

Satuan Pendidikan : SMAN 1 KAMPAR

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XII/I

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 8				PERTANYAAN 9			
	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%			

- 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	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0
SKOR	3				3				3			
SKOR VALIDITAS	75%				75%				75%			

VALIDATOR	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
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				100%			

**Lampiran D<sub>4</sub>**

**PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHIMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA OLEH AHLI MEDIA**

**A. Aspek Kelayakan Kegrafikan: Ukuran Penuntun Praktikum**

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
1.	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{4}{4} \times 100\%$$

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

**B. Aspek Kelayakan Kegrafikan: Desain Cover Penuntun Praktikum**

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
2.	4	4
3.	4	4
4.	4	4
5.	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{16}{16} \times 100\%$$

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

**C. Aspek Kelayakan Kegrafikan: Desain Isi Penuntun Praktikum**

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
6.	4	4
7.	4	4
8.	4	4
9.	4	4
10.	3	4
11.	3	4
12.	3	4
<b>Jumlah</b>	<b>25</b>	<b>28</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{25}{28} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 89,3\% \text{ (Sangat Valid)}$$

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

#### D. Aspek Kelayakan Kegrafikan: Tipografi Isi Penuntun Praktikum

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
13.	4	4
14.	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{8}{8} \times 100\%$$

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

#### E. Aspek Kelayakan Kegrafikan: Kepraktisan Penuntun Praktikum

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
15.	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{4}{4} \times 100\%$$

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

© 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.



**KESELURAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS  
PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHIMSTRY* PADA  
MATERI ELEKTROKIMIA OLEH AHLI MEDIA**

No	Indikator Validitas	Skor yang diperoleh	Skor Maksimal
1.	Ukuran Penuntun Praktikum	4	4
2.	Desain Sampul Penuntun Praktikum ( <i>Cover</i> )	16	16
3.	Desain Isi Penuntun Praktikum	25	28
4.	Tipografi	8	8
5.	Kepraktisan	4	4
<b>Jumlah</b>		<b>57</b>	<b>60</b>

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{57}{60} \times 100\% \\ &= 95\% \text{ (Sangat Valid)} \end{aligned}$$

**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<sub>5</sub>

#### 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.

### INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN* *CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

Judul Penelitian : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA

Peneliti : Putri Fajriyati

Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.Si

Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Yang Terhormat,

Nama : Yuni Fatima, M.Si

Asal Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA”, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, saya ucapkan terima kasih.



### 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 penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia kelas XII SMA.
2. Beri skor pada butir-butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (1, 2, 3, 4) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:
  - 1 = Sangat Kurang Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

#### B. Aspek Penilaian

I. Aspek Kelayakan Isi					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Cakupan Materi	1. Materi yang disajikan dapat mendukung penilaian psikomotorik peserta didik.	✓			
	2. Materi yang disajikan telah sesuai dengan tingkat pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA).	✓			
	3. Tujuan penuntun praktikum sudah sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD), indikator dan materi pembelajaran.	✓			
Keakurasi Materi	4. Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak penafsiran atau sesuai dengan konsep yang berlaku dalam materi elektrokimia	✓			
	5. Penggunaan ilustrasi gambar yang disajikan dalam penuntun praktikum sesuai dengan kenyataan.	✓			


**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>Kemutakhiran Materi</b>	6. Materi yang sajikan sesuai dengan perkembangan ilmu saat ini.	✓			
	7. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi sesuai dengan <i>green chemistry</i>		✓		
<b>Merangsang Keingintahuan</b>	8. Tampilan penuntun praktikum yang menarik mendorong rasa ingin tahu peserta didik.		✓		
	9. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi mendorong peserta didik untuk mendalami materi elektrokimia	✓			
<b>II. Aspek Kelayakan Penyajian</b>					
<b>Teknik Penyajian</b>	10. Materi sel volta dan elektrolisis dalam penuntun praktikum disusun secara sistematis.	✓			
	11. Materi yang disajikan jelas dan terarah	✓			
<b>Pendukung Penyajian Materi</b>	12. Tata tertib laboratorium yang disajikan memuat tata tertib pada saat di laboratorium, alat pelindung diri, dan simbol hazard.	✓			
	13. Alat dan bahan-bahan yang terdapat di lingkungan sekitar.		✓		
	14. Pertanyaan yang disajikan dapat membantu peserta didik menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan.	✓			
	15. Daftar rujukan disajikan secara jelas.	✓			
<b>Penyajian Pembelajaran</b>	16. Dasar teori pada penuntun praktikum memberikan kejelasan materi yang diamati.	✓			


**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.

	17. Langkah-langkah pada penuntun praktikum sudah jelas dan berurutan.	✓			
	18. Penggunaan alat yang dibutuhkan mudah digunakan.	✓			
	19. Kegiatan dalam penuntun praktikum melibatkan peserta didik secara aktif.	✓			
	20. Penggunaan penuntun praktikum dapat membantu pembelajaran secara mandiri.	✓			
<b>Muatan Green Chemistry</b>	21. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i> .	✓			
	22. Peminimalisir limbah hasil praktikum	✓			
	23. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik	✓			
	24. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik	✓			
	25. Penggunaan pelarut yang aman bagi peserta didik	✓			
	26. Praktikum menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik.		✓		
	27. Praktikum menerapkan prosedur K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)	✓			
<b>III. Aspek Penilaian Kebahasaan</b>					
<b>Sesuai Dengan Perkembangan Peserta Didik</b>	28. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik	✓			
<b>Komunikatif</b>	29. Materi yang disajikan menggunakan bahasa yang menarik dan mudah	✓			





### 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.

	dipahami.				
<b>Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa</b>	30. Penuntun praktikum telah menggunakan bahasa yang sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD).	✓			
	31. Penyusunan kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	✓			
<b>Dialogis dan Interaktif</b>	32. Bahasa yang digunakan dapat memotivasi peserta didik untuk membacanya.		✓		
<b>Lugas</b>	33. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami peserta didik.	✓			
<b>Penggunaan Istilah dan Simbol</b>	34. Penggunaan istilah sudah tepat antar bagian dalam penuntun praktikum.	✓			
	35. Penggunaan simbol antar bagian sudah tepat dalam penuntun praktikum.	✓			

C. Saran *sudah bagus.*

.....

.....

.....



#### 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 lingkari salah satu sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

- A : Dapat digunakan tanpa revisi
- B : Dapat digunakan dengan revisi
- C : Tidak dapat digunakan

Pekanbaru, 29 Maret 2023  
Validator Ahli Materi



Yuni Fatisa, M.Si  
NIP. 197606232009122002

**Lampiran D<sub>6</sub>**

**DISTRIBUSI SKOR UJI VALIDITAS PENUNTUN PRAKTIKUM  
BERBASIS *GREEN CHIMSTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA  
UNTUK KELAS XII SMA OLEH AHLI MATERI**

Satuan Pendidikan : SMAN 1 KAMPAR

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XII/I

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 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1</b>	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	3				3				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	75%				75%				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 mengemukakan 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

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
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				100%			

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

VALIDATOR	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
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				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%			

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 Sultan Syarif Kasim Riau

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

VALIDATOR	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 VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

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

VALIDATOR	PERTANYAAN 28				PERTANYAAN 29				PERTANYAAN 30			
	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 31				PERTANYAAN 32				PERTANYAAN 33			
	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%			

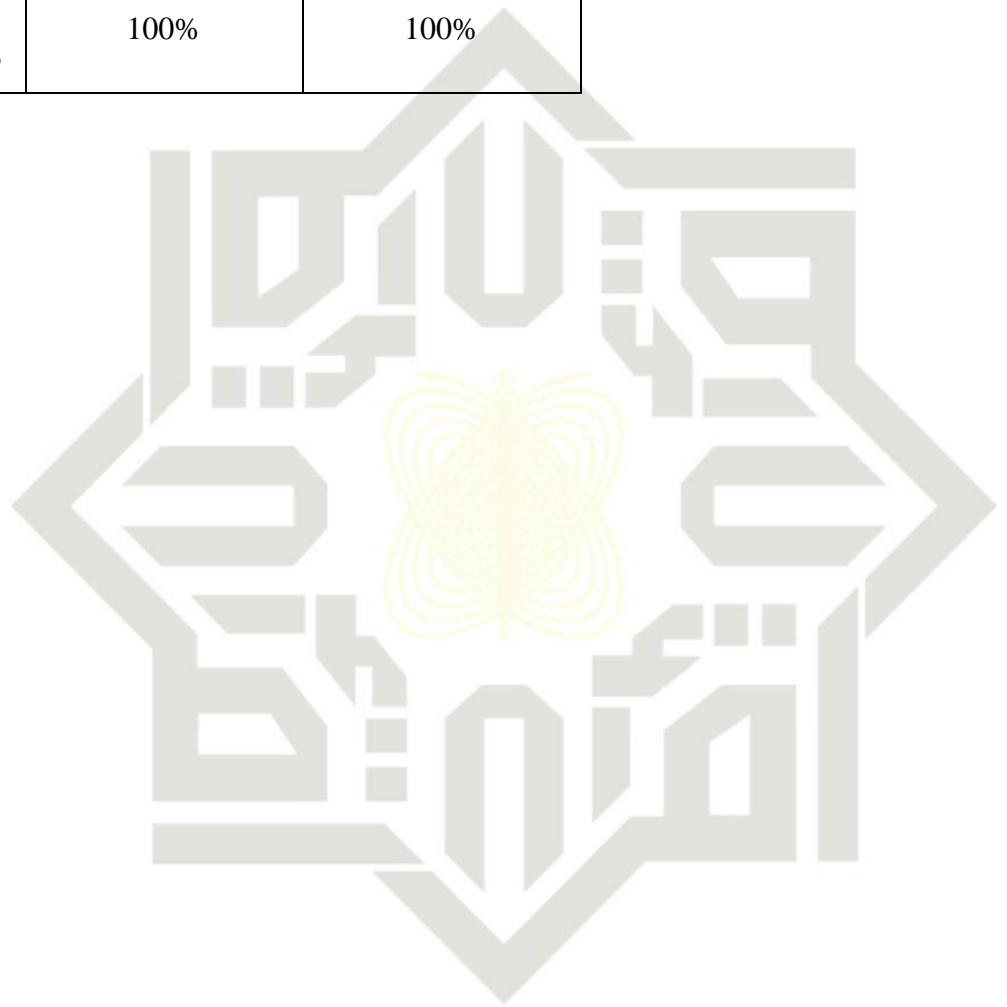
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

VALIDATOR	PERTANYAAN 34				PERTANYAAN 35			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4				4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	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.





©

### Lampiran D<sub>7</sub>

## PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHIMSTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA OLEH AHLI MATERI

### A. Aspek Kelayakan Isi

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
1.	4	4
2.	4	4
3.	4	4
4.	4	4
5.	4	4
6.	4	4
7.	3	4
8.	3	4
9.	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>34</b>	<b>36</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{34}{36} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 94,44\% \text{ (Sangat Valid)}$$

### B. Aspek Kelayakan Penyajian

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
10.	4	4
11.	4	4
12.	4	4
13.	3	4
14.	4	4
15.	4	4
16.	4	4
17.	4	4

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

$$\text{Persentase} = \frac{70}{72} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 97,22\% \text{ (Sangat Valid)}$$

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.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## © Hak cipta milik UIN Suska Riau

18.	4	4
19.	4	4
20.	4	4
21.	4	4
22.	4	4
23.	4	4
24.	4	4
25.	4	4
26.	3	4
27.	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>70</b>	<b>72</b>

## 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. Aspek Penilaian Kebahasaan

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
28.	4	4
29.	4	4
30.	4	4
31.	4	4
32.	3	4
33.	4	4
34.	4	4
35.	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>31</b>	<b>32</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{31}{32} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 96,88\% \text{ (Sangat Valid)}$$





**KESELURAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS  
PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHIMSTRY*  
PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA  
OLEH AHLI MATERI**

No	Aspek Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal
1.	Kelayakan Isi	34	36
2.	Kelayakan Penyajian	70	72
3.	Penilaian Kebahasaan	31	32
<b>Jumlah</b>		<b>135</b>	<b>140</b>

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{135}{140} \times 100\% \\ &= 96,43\% \text{ (Sangat Valid)} \end{aligned}$$

© 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.

UIN SUSKA RIAU



### Lampiran D<sub>8</sub>

#### 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.

#### INSTRUMEN PENILAIAN AHLI PRAKTIKALITAS DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN* *CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

Judul Penelitian : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA

Peneliti : Putri Fajriyati

Pembimbing : Dr. Yusbarina, M.Si

Instansi : Prodi Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau

Yang Terhormat,

Nama : Minarni, S.Pd  
Asal Instansi : SMAN 1 Kampar

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA”, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan dan mengisi angket penilaian media tersebut. Angket penilaian media ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang media yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya media tersebut untuk pembelajaran kimia. Penilaian, komentar dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan media. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket penilaian media ini, saya ucapkan terima kasih.

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 penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi elektrokimia kelas XII SMA.
2. Beri skor pada butir-butir soal untuk penilaian media dengan cara menceklis (1, 2, 3, 4) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kriteria sebagai berikut:
  - 1 = Sangat Kurang Baik
  - 2 = Kurang Baik
  - 3 = Baik
  - 4 = Sangat Baik

#### B. Aspek Penilaian

I. Aspek Penampilan Fisik					
Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		4	3	2	1
Desain Cover	1. Cover penuntun praktikum dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya		✓		
	2. Warna pada cover penuntun praktikum memberikan kesan yang menarik dan nyaman untuk membacanya.	✓			
	3. Ilustrasi gambar pada cover penuntun praktikum dapat menggambarkan isi penuntun praktikum.		✓		
Desain Isi Penuntun Praktikum	4. Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan	✓			
	5. Ilustrasi gambar yang disajikan dilengkapi keterangan gambar yang jelas.	✓			
	6. Keseluruhan isi penuntun praktikum mudah dipahami		✓		
II. Aspek Penyajian Materi					


**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>Isi Materi</b>	7. Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan yaitu sel volta, elektrolisis dan korosi	✓			
	8. Materi sesuai dengan kemampuan berfikir peserta didik	✓			
	9. Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan silabus.	✓			
<b>Pendukung Penyajian</b>	10. Contoh atau ilustrasi yang disajikan mudah dipahami	✓			
	11. Bentuk soal uraian di akhir penuntun praktikum dapat menuntun peserta didik dalam 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. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i> .	✓			
	19. Penuntun praktikum mudah digunakan.		✓		
	20. Prosedur percobaan yang disajikan sudah jelas dan berurutan.	✓			


**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.

21. Peminimalisir limbah hasil praktikum	✓			
22. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik	✓			
23. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik		✓		
24. Penggunaan pelarut yang aman bagi peserta didik		✓		
25. Praktikum menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik.	✓			
26. Praktikum menerapkan prosedur K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)	✓			
27. Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif.	✓			
28. Penuntun praktikum sudah sesuai dengan penilaian psikomotor pada silabus pembelajaran	✓			

**C. Saran**

*Sudah bagus & Menarik*

.....

.....

.....



#### 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 lingkari salah satu sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu:

- A : Dapat digunakan tanpa revisi
- B : Dapat digunakan dengan revisi
- C : Tidak dapat digunakan

Pekanbaru, 04 APRIL 2023  
Validator Ahli Praktikalitas,



Minarni, S.Pd  
NIP. 19760303 200701 2 006



**Lampiran D<sub>9</sub>**

**DISTRIBUSI SKOR UJI VALIDITAS PENUNTUN PRAKTIKUM  
BERBASIS GREEN CHIMSTRY PADA MATERI ELEKTROKIMIA  
UNTUK KELAS XII SMA OLEH GURU KIMIA**

Satuan Pendidikan : SMAN 1 KAMPAR

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XII/I

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

VALIDATOR	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	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			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	75%				75%				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.

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

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik 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	3	0
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				100%			

VALIDATOR	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
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				100%			

VALIDATOR	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	3	0
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 19				PERTANYAAN 20				PERTANYAAN 21			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	3				4				4			
SKOR VALIDITAS	75%				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.

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.

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

VALIDATOR	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 VALIDITAS</b>	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERTANYAAN 28			
	1	2	3	4
1	0	0	0	4
<b>SKOR</b>	4			
<b>SKOR VALIDITAS</b>	100%			



Lampiran D10

**PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS PENUNTUN  
PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHIMSTRY* PADA MATERI  
ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA OLEH GURU KIMIA**

**A. Aspek Penampilan Fisik**

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
1.	3	4
2.	4	4
3.	3	4
4.	4	4
5.	4	4
6.	3	4
<b>Jumlah</b>	<b>21</b>	<b>24</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{21}{24} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 87,5\% \text{ (**Sangat Valid**)}$$

**B. Aspek Penyajian Materi**

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
7.	3	4
8.	3	4
9.	3	4
10.	4	4
11.	4	4
12.	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>21</b>	<b>24</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{21}{24} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 87,5\% \text{ (**Sangat Valid**)}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© 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.

#### 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>

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

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

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

#### D. Aspek Pendekatan Green Chemistry

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
18.	4	4
19.	3	4
20.	4	4
21.	4	4
22.	4	4
23.	3	4
24.	3	4
25.	4	4
26.	4	4
27.	4	4
28.	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>41</b>	<b>44</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{41}{44} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 93,18\% \text{ (Sangat Valid)}$$



**KESELURAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS  
PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHIMSTRY* PADA  
MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA  
OLEH GURU KIMIA**

No	Aspek Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal
4.	Penampilan Fisik	21	24
5.	Penyajian Materi	21	24
6.	Penilaian Kebahasaan	20	20
7.	Pendekatan <i>Green Chemistry</i>	41	44
<b>Jumlah</b>		<b>103</b>	<b>112</b>

$$\text{Persentase Kevalidan (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

$$= \frac{103}{112} \times 100\%$$

$$= 91,96\% \text{ (Sangat Valid)}$$

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

UIN SUSKA RIAU



**Lampiran D11**

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK PADA DESAIN DAN UJI COBA  
PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA  
MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA**

NAMA : ALPAYEED  
 JENIS KELAMIN : LAKI - LAKI  
 KELAS : XII MIPA 3  
 SEKOLAH : SMA N 1 KAMPAR  
 HARI/TANGGAL : 05 APRIL 2023

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

**Petunjuk pengisian:**

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

**Skala Penilaian:**

SS = sangat setuju

S = setuju

TS = tidak setuju

ST = sangat tidak setuju

**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.

**Pertanyaan:**

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum	✓			
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya	✓			
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri		✓		
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.	✓			
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>		✓		
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami		✓		
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri		✓		
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami			✓	
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami			✓	
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>			✓	
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.		✓		
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.		✓		
14.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan berurutan.		✓		
15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.		✓		

Pekanbaru, 05 - April 2023  
Peserta didik,

  
(.....ALFARID K.....)



#### 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 PADA DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

NAMA : Fajar delonda  
 JENIS KELAMIN : Laki  
 KELAS : XII MIPA 3  
 SEKOLAH : SMAN 01 hampar  
 HARI/TANGGAL : Rabu, 5 April

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

#### Petunjuk pengisian:

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

#### Skala Penilaian:

SS = sangat setuju  
 S = setuju  
 TS = tidak setuju  
 ST = sangat tidak setuju



### 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.

### Pertanyaan:

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum	✓			
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya			✓	
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri		✓		
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>		✓		
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami		✓		
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri		✓		
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami		✓		
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami		✓		
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>		✓		
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.		✓		
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.			✓	
14.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan berurutan.	✓			

15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.			✓	
-----	---	--	--	---	--

Pekanbaru, 20 April 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 PADA DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

NAMA : HARLAN ARDIANSYAH  
 JENIS KELAMIN : LAKI - LAKI  
 KELAS : XII MIPA 3  
 SEKOLAH : SMA N 1 KAMPAR  
 HARI/TANGGAL : 05 APRIL 2023

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

#### Petunjuk pengisian:

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

#### Skala Penilaian:

SS = sangat setuju  
 S = setuju  
 TS = tidak setuju  
 ST = sangat tidak setuju



### 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.

### Pertanyaan:

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum		✓		
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya	✓			
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri		✓		
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.	✓			
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>		✓		
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami	✓			
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri		✓		
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.	✓			
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓			
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami	✓			
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>		✓		
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.		✓		
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.		✓		
14.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan berurutan.	✓			
15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.		✓		

Pekanbaru, 05 April 2023  
Peserta didik,

  
(...Harlan...Ardiansyah)



#### 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 PADA DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

NAMA : LAPAS PUTRI CANTIKA  
 JENIS KELAMIN : PEREMPUAN  
 KELAS : XII MIPA 3  
 SEKOLAH : SMAN 01 KAMPAR  
 HARI/TANGGAL : 5 APRIL 2023

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

#### Petunjuk pengisian:

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

#### Skala Penilaian:

SS = sangat setuju  
 S = setuju  
 TS = tidak setuju  
 ST = sangat tidak setuju



### 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.

Itan Syarif Kasim Riau

### Pertanyaan:

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum	✓			
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya	✓			
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri		✓		
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>	✓			
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami	✓			
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri	✓			
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓			
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami	✓			
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>		✓		
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.	✓			
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.	✓			
14.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan berurutan.	✓			
15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.	✓			

Pekanbaru, 5 April 2023  
Peserta didik,

  
(..... Lams Putri Cantika .....)



#### 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 PADA DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

NAMA : Latifah Auni Rosada  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : XII MIPA 3  
 SEKOLAH : SMAN 01 Kampar  
 HARI/TANGGAL : Rabu 5 April

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

#### Petunjuk pengisian:

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

#### Skala Penilaian:

SS = sangat setuju  
 S = setuju  
 TS = tidak setuju  
 ST = sangat tidak setuju



### 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.

### Pertanyaan:

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum		✓		
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya	✓			
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri		✓		
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>		✓		
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami	✓			
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri			✓	
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓			
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami		✓		
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>		✓		
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.		✓		
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.			✓	
14.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan berurutan.		✓		

15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.			✓	
-----	---	--	--	---	--

Pekanbaru, 5 April 2023  
Peserta didik,

  
(Latifah Auni Rosady)



#### 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 PADA DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

NAMA : MAIDEL SUTRIANI  
 JENIS KELAMIN : PEREM PUAN  
 KELAS : XII MIPA<sup>3</sup>  
 SEKOLAH : SMA 1 KOMPAS  
 HARI/TANGGAL : RABU 5 - 4 - 2023

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

#### Petunjuk pengisian:

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

#### Skala Penilaian:

SS = sangat setuju  
 S = setuju  
 TS = tidak setuju  
 ST = sangat tidak setuju


**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:

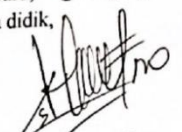
Iltan Syarif Kasim Riau

**Pertanyaan:**

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum		✓		
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya		✓		
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri	✓			
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.	✓			
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>			✓	
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami	✓			
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri		✓		
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓			
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami		✓		
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>		✓		
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.	✓			
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.		✓		
14.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan berurutan.		✓		

15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.	✓			
-----	---	---	--	--	--

 Pekanbaru, 5 - 04 2023  
 Peserta didik,


  
 (...MAIDEL SUTRIANI)





#### 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 PADA DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

NAMA : Nanda Amelia  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : XII MIPA  
 SEKOLAH : SMA Negeri 1 Kampar  
 HARI/TANGGAL : Rabu, 5 April 2023

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

#### Petunjuk pengisian:

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

#### Skala Penilaian:

SS = sangat setuju  
 S = setuju  
 TS = tidak setuju  
 ST = sangat tidak setuju



### 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.

#### Pertanyaan:

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum		✓		
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya		✓		
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri		✓		
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.	✓			
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>		✓		
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami	✓			
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri		✓		
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.		✓	NA	
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓			
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami	✓			
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>	✓			
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.	✓			
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.		✓		
14.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan berurutan.		✓		

15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.		✓		
-----	---	--	---	--	--

Pekanbaru,  
Peserta didik,

2023

  
(...Nanda Amelia)



#### 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 PADA DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

NAMA : Tera Nabila Mailani  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : XII mipa 3  
 SEKOLAH : SMA N IKAMPAR  
 HARI/TANGGAL : Rabu, 5 ~~maret~~ 2023  
 April

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

#### Petunjuk pengisian:

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

#### Skala Penilaian:

SS = sangat setuju  
 S = setuju  
 TS = tidak setuju  
 ST = sangat tidak setuju




### 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.

### Pertanyaan:

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum		✓		
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya	✓			✗
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri		✓		
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>		✓		
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami	✓			
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri			✓	
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami	✓			
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami		✓		
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>		✓		
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.		✓		
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.			✓	
14.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan berurutan.		✓		
15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.			✓	

Pekanbaru, 5 April 2023  
Peserta didik,

  
(.....Tera Nabila.....)



### 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 PADA DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

NAMA : Vani Adella Putri  
 JENIS KELAMIN : Perempuan  
 KELAS : XII IPA<sup>3</sup>  
 SEKOLAH : SMA N 3 Kampar  
 HARI/TANGGAL : Rabu 5 Apr 2023

### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

#### Petunjuk pengisian:

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

#### Skala Penilaian:

SS = sangat setuju  
 S = setuju  
 TS = tidak setuju  
 ST = sangat tidak setuju



### 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.

### Pertanyaan:

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum	✓			
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya	✓			
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri	✓			
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.	✓			
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>	✓			
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami		✓		
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri	✓			
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.	✓			
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami		✓		
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami	✓			
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>		✓		
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.	✓			
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.	✓			
14.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan berurutan.		✓		

15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.	✓			
-----	---	---	--	--	--

Pekanbaru, 05 / 04 / 2023  
Peserta didik,

  
(...Ulin? Adella Putri...)



#### 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 PADA DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ELEKTROKIMIA KELAS XII SMA

NAMA : zakran salsabilaq  
 JENIS KELAMIN : perempuan  
 KELAS : XII MIPA<sup>3</sup>  
 SEKOLAH : SMAN 1 KAMPAR  
 HARI/TANGGAL : 05-04-2023 / Rabu

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**Judul** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* pada Materi Elektrokimia Kelas XII SMA  
**Penyusun** : Putri Fajriyati  
**Pembimbing** : Dr. Yusbarina, M. Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

#### Petunjuk pengisian:

1. Baca dengan seksama pernyataan dan jawaban
2. Wajib mengisi seluruh pernyataan dan tidak ada yang terlewatkan
3. Pilih jawaban yang paling sesuai

#### Skala Penilaian:

SS = sangat setuju  
 S = setuju  
 TS = tidak setuju  
 ST = sangat tidak setuju



### 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.

#### Pertanyaan:

No	Pertanyaan	Skala Penilaian			
		SS	S	TS	ST
1.	Tampilan cover penuntun praktikum berbasis <i>Green chemistry</i> dapat menggambarkan isi dari penuntun praktikum	✓			
2.	Tampilan cover yang disajikan membuat saya tertarik untuk membacanya	✓			
3.	Penuntun praktikum ini dapat membuat saya tidak bosan dalam melakukan praktikum secara mandiri		✓		
4.	Penuntun praktikum ini sangat membantu saya dalam memahami materi sel volta dan elektrolisis.		✓		
5.	Materi yang disajikan dalam penuntun praktikum berhubungan dengan <i>green chemistry</i>		✓		
6.	Penjelasan materi dalam penuntun praktikum mudah dipahami	✓			
7.	Dalam penuntun praktikum terdapat beberapa bagian yang mendorong saya untuk menemukan konsep sendiri	✓			
8.	Penuntun praktikum ini memuat butir pertanyaan untuk mengetahui tingkat pemahaman saya tentang materi sel volta dan elektrolisis.	✓			
9.	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami		✓		
10.	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam penuntun praktikum ini jelas dan mudah dipahami	✓			
11.	Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan mudah dijumpai dan berbasis <i>green chemistry</i>		✓		
12.	Bahan yang dibutuhkan dalam percobaan sangat aman digunakan.		✓		
13.	Alat yang dibutuhkan dalam percobaan mudah digunakan.	✓			
14.	Langkah-langkah percobaan yang disajikan berurutan.	✓			

15.	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.	✓			
-----	---	---	--	--	--

Pekanbaru, 05 - 04 2023  
Peserta didik,

  
(.....Zakrah Salsabatin.....)





*Lampiran D12*

**DISTRIBUSI DAN PERSENTASE SKOR RESPON PESERTA DIDIK  
PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHIMSTRY* PADA  
MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA**

Satuan Pendidikan : SMAN 1 KAMPAR

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XII/I

PESERTA DIDIK	PERTANYAAN 1				PERTANYAAN 2				PERTANYAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.				4				4			3	
2.				4		2					3	
3.			3					4			3	
4.			3					4			3	
5.				4				4			3	
6.			3				3					4
7.			3				3				3	
8.			3					4			3	
9.				4				4				4
10.				4				4			3	
<b>JUMLAH</b>	<b>35</b>				<b>36</b>				<b>32</b>			
<b>SKOR</b>	<b>87,5%</b>				<b>90%</b>				<b>80%</b>			

**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

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.

PESERTA DIDIK	PERTANYAAN 4				PERTANYAAN 5				PERTANYAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.				4			3				3	
2.			3				3				3	
3.				4			3					4
4.			3				3					4
5.			3					4				4
6.				4		2						4
7.				4			3					4
8.			3				3					4
9.				4				4			3	
10.			3				3					4
<b>JUMLAH</b>	<b>35</b>				<b>31</b>				<b>37</b>			
<b>SKOR</b>	<b>87,5%</b>				<b>77,5%</b>				<b>92,5%</b>			

PESERTA DIDIK	PERTANYAAN 7				PERTANYAAN 8				PERTANYAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.			3				3			2		
2.			3				3				3	
3.			3					4				4
4.		2					3					4
5.				4			3					4
6.			3				3					4
7.			3				3					4
8.		2					3					4
9.				4				4			3	
10.				4				4			3	
<b>JUMLAH</b>	<b>31</b>				<b>33</b>				<b>35</b>			
<b>SKOR</b>	<b>77,5%</b>				<b>82,5%</b>				<b>87,5%</b>			



## 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.

PESERTA DIDIK	PERTANYAAN 10				PERTANYAAN 11				PERTANYAAN 12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.		2				2					3	
2.			3				3				3	
3.				4			3				3	
4.			3				3				3	
5.				4			3					4
6.			3				3					4
7.				4				4				4
8.			3				3				3	
9.				4			3					4
10.				4			3				3	
<b>JUMLAH</b>	<b>34</b>				<b>30</b>				<b>34</b>			
<b>SKOR</b>	<b>85%</b>				<b>75%</b>				<b>85%</b>			

PESERTA DIDIK	PERTANYAAN 13				PERTANYAAN 14				PERTANYAAN 15			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.			3				3				3	
2.		2						4		2		
3.			3					4			3	
4.		2					3			2		
5.				4				4				4
6.			3				3					4
7.			3				3				3	
8.		2					3			2		
9.				4			3					4
10.				4				4				4
<b>JUMLAH</b>	<b>30</b>				<b>34</b>				<b>31</b>			
<b>SKOR</b>	<b>75%</b>				<b>85%</b>				<b>77,5%</b>			



**Lampiran D<sub>13</sub>**

**PERHITUNGAN DATA HASIL UJI RESPON PESERTA DIDIK  
PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA  
MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA**

**A. Aspek Penampilan Fisik**

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
1.	35	40
2.	36	40
3.	32	40
<b>Jumlah</b>	<b>103</b>	<b>120</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{103}{120} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 85,8\% \text{ (Sangat Baik)}$$

**B. Aspek Media**

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
4.	35	40
5.	31	40
6.	37	40
7.	31	40
8.	33	40
<b>Jumlah</b>	<b>167</b>	<b>200</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{167}{200} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 83,5\% \text{ (Sangat Baik)}$$

**C. Aspek Kebahasaan**

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
9.	35	40
10.	34	40
<b>Jumlah</b>	<b>69</b>	<b>80</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{69}{80} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 86,25\% \text{ (Sangat Baik)}$$

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.



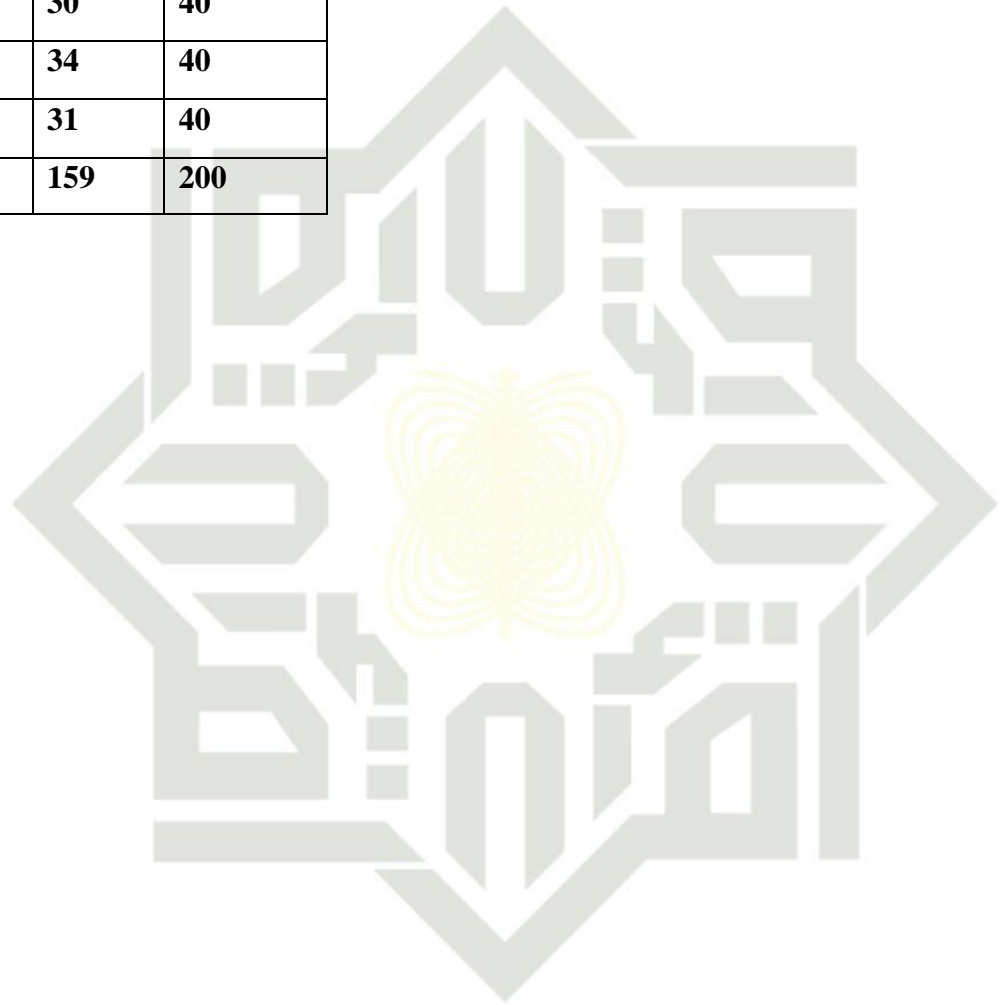
#### D. Aspek Pendekatan *Green Chemistry*

No komponen	Jumlah	Skor maksimal
11.	30	40
12	34	40
13.	30	40
14.	34	40
15.	31	40
<b>Jumlah</b>	<b>159</b>	<b>200</b>

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

$$\text{Persentase} = \frac{159}{200} \times 100\%$$

$$\text{Persentase} = 79,5\% \text{ (Sangat Baik)}$$



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.



**KESELURAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI RESPON PESERTA  
DIDIK PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHIMSTRY*  
PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA**

No	Aspek Penilaian	Skor yang diperoleh	Skor maksimal
1.	Penampilan Fisik	103	120
2.	Materi	167	200
3.	Kebahasaan	69	80
4.	Pendekatan <i>Green Chemistry</i>	159	200
<b>Jumlah</b>		<b>498</b>	<b>600</b>

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kevalidan (\%)} &= \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{498}{600} \times 100\% \\ &= 83\% \text{ (Sangat Valid)} \end{aligned}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

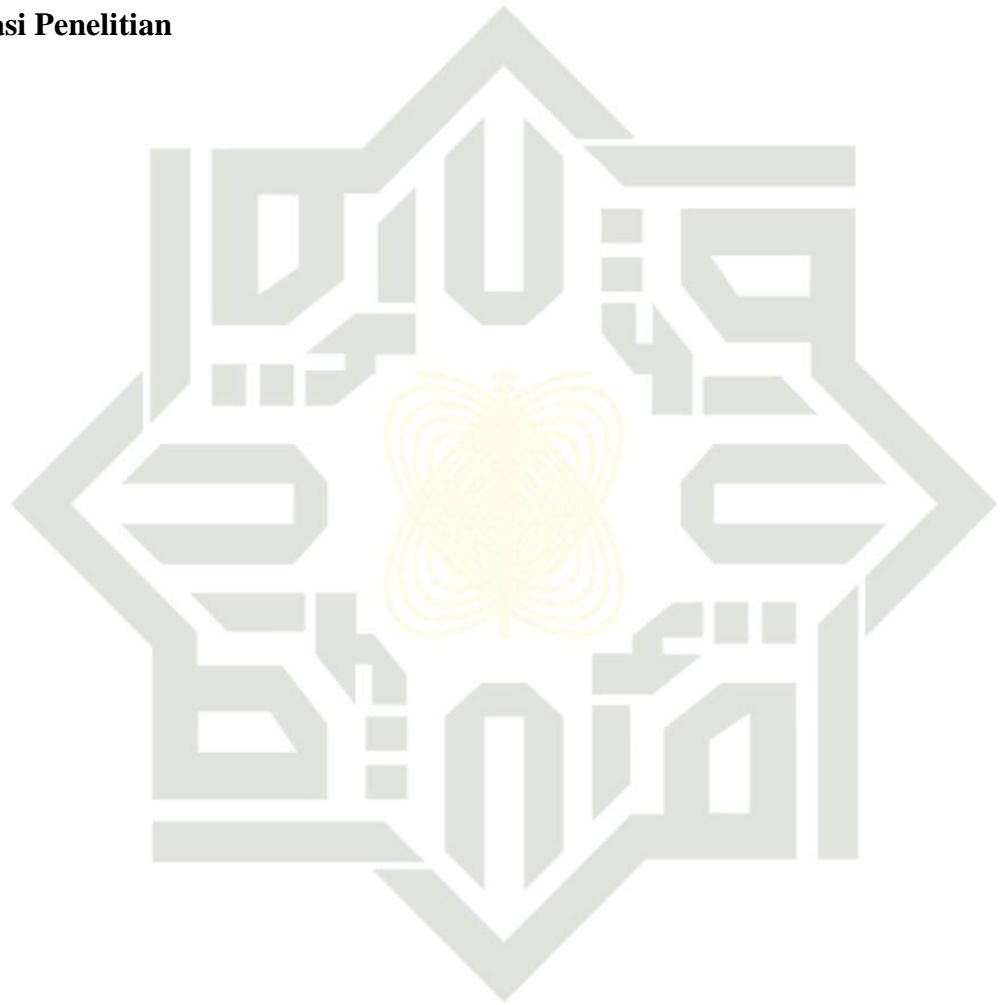
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

(DOKUMENTASI)

**E1 Daftar Nama Validator, Guru dan Peserta Didik**

**E2 Dokumentasi Penelitian**



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 E<sub>1</sub>**

### DAFTAR NAMA VALIDATOR

No	Nama Validator	Keterangan	Bidang keahlian
1	Dr. Yusbarina, M.Si	Dosen Pendidikan Kimia UIN SUSKA Riau	Validator Instrumen Ahli Media, Ahli Materi, Respon Guru dan Respon Peserta Didik
2	Lisa Utami, S.Pd, M.Si.	Dosen Pendidikan Kimia UIN SUSKA Riau	Validator ahli media
3	Yuni Fatisa, M.Si	Dosen Pendidikan Kimia UIN SUSKA Riau	Validator ahli materi

### DAFTAR NAMA GURU DAN PESERTA DIDIK

No.	Nama Validator	Keterangan	Sekolah
1.	Minarni, S.Pd	Guru kimia SMAN 1 Kampar	SMAN 1 Kampar
2.	Alfayeed	Peserta didik kelas XII MIPA	SMAN 1 Kampar
3.	Fajar Delonda	Peserta didik kelas XII MIPA	SMAN 1 Kampar
4.	Harlan Ardiansyah	Peserta didik kelas XII MIPA	SMAN 1 Kampar
5.	Latifah Auni Rosada	Peserta didik kelas XII MIPA	SMAN 1 Kampar
6.	Laras Putri Cantika	Peserta didik kelas XII MIPA	SMAN 1 Kampar
7.	Maidel Sutriani	Peserta didik kelas XII MIPA	SMAN 1 Kampar
8.	Nanda Amelia	Peserta didik kelas XII MIPA	SMAN 1 Kampar
9.	Tera Nabila Mailani	Peserta didik kelas XII MIPA	SMAN 1 Kampar
10.	Veni Adella Putri	Peserta didik kelas XII MIPA	SMAN 1 Kampar
11.	Zakirah Salsabilah	Peserta didik kelas XII MIPA	SMAN 1 Kampar

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 E2**

**DOKUMENTASI**



UIN SUSKA RIAU

© 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 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

(PENUNTUN PRAKTIKUM)



UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

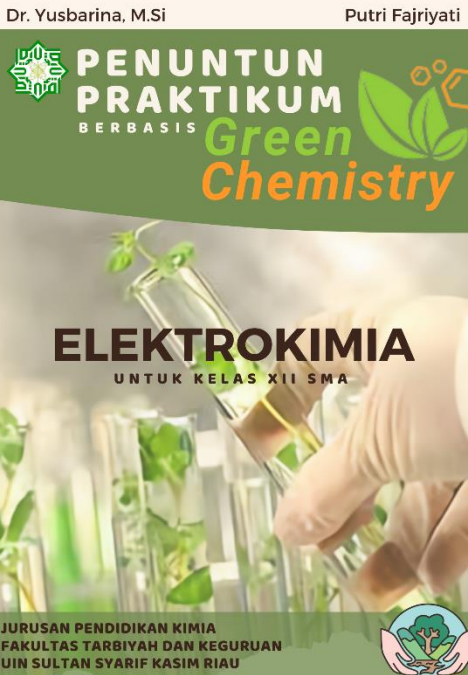
## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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.



JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN  
UIN SULTAN SYARIF KASIM RIAU

#### KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga pengembangan penuntun praktikum berbasis green chemistry pada materi Elektrokimia untuk kelas XII dapat diselesaikan, dan tidak lupa kita mengucapkan shalawat dan salam kepada baginda Nabi Muhammad shallallahu 'alaihi wa sallam, yang telah membawa ummatnya dari zaman yang tidak berpengetahuan ke zaman yang penuh ilmu seperti yang kita rasakan saat ini.

Penuntun praktikum ini disusun untuk kebutuhan mata pelajaran kimia materi elektrokimia. Penuntun praktikum ini disesuaikan berdasarkan kurikulum dan wawancara di SMAN 1 Kampar mengenai kondisi sekolah serta alat dan bahan. Pada kesempatan ini, saya ucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Yusbarina, M.Si yang telah membimbing pembuatan penuntun praktikum ini, kepada bapak/ibu ahli materi dan ahli media dan kepada guru kimia di SMAN 1 Kampar, serta seluruh siswa yang dibanggakan telah membantu dalam penyelesaian penuntun praktikum ini.

Adapun penulisan penuntun praktikum ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan dari penulis. Namun, diharapkan dapat memberikan ilmu yang cukup mengenai keterampilan dalam melaksanakan praktikum. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca dari penuntun praktikum ini. Semoga dengan adanya penuntun praktikum ini dapat menambah wawasan terhadap berlangsungnya kegiatan praktikum menggunakan penuntun praktikum berbasis green chemistry pada materi Elektrokimia untuk kelas XII.

Pekanbaru, 2023

Penulis



Penuntun Praktikum Elektrokimia Kelas XII

1

## PENUNTUN PRAKTIKUM KIMIA BERBASIS GREEN CHEMISTRY

Untuk SMA/MA  
Kelas XII

### ELEKTROKIMIA

Dibimbing oleh:  
Dr. Yusbarina, M.Si

Disusun oleh:  
Putri Fajriyati

Jurusan Pendidikan Kimia  
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim  
Riau  
2023



Penuntun Praktikum Elektrokimia Kelas XII

#### DESKRIPSI PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS GREEN CHEMISTRY

Penuntun praktikum berbasis green chemistry pada materi elektrokimia ini merupakan pedoman praktikum yang berisikan tentang percobaan-percobaan pada materi elektrokimia yang ramah terhadap lingkungan yang berdasarkan pada 12 prinsip-prinsip green chemistry. Penuntun praktikum ini sangat cocok digunakan pada sekolah yang alat dan bahannya kurang memadai disekolah.

Penuntun praktikum ini terdiri dari 4 percobaan elektrokimia yang meliputi sel volta, sel elektrolisis dan korosi, yang mana disetiap percobaan menerapkan beberapa dari 12 prinsip-prinsip green chemistry, seperti:

1. Pada percobaan pertama yaitu sel volta "fruit battery" menerapkan prinsip-prinsip-prinsip green chemistry seperti penggunaan bahan-bahan alami yang ada di sekitar untuk percobaan ini dapat mencegah produksi limbah kimia dan mengurangi penggunaan derivate kimia. Selain itu, juga meminimalisir potensi kecelakaan seperti ketumpahan larutan dan kecelakaan lainnya yang bisa terjadi di laboratorium.
2. Pada percobaan 2 dan 3 yaitu degradasi zat warna *methylene blue* secara elektrolisis menggunakan elektroda inert dan aktif, menerapkan prinsip-prinsip green chemistry seperti mendesain produk yang terdegradasi, yang mana hasil akhirnya tidak akan berbahaya jika dibuang ke lingkungan dan meminimalisir produksi limbah. Kemudian perencanaan proses yang melibatkan bahan kimia yang lebih aman, pencegahan produksi limbah kimia, pengefisiensi energi dan pencegahan terjadinya kecelakaan.
3. Pada percobaan 4 yaitu tentang elektroplating ini menerapkan prinsip-prinsip-prinsip green chemistry seperti pencegahan terbentuknya limbah kimia atau polutan karena kerusakan bahan logam di alam akan mengakibatkan polutan yang mana bisa mencemari lingkungan sekitar.



Penuntun Praktikum Elektrokimia Kelas XII

2

**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 ISI**

Kata Pengantar ..... i  
 Deskripsi Penuntun Praktikum Berbasis Green Chemistry ..... ii  
 Daftar Isi ..... iii  
 Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian ..... v  
 Pengenalan Alat-alat di Laboratorium ..... vi  
 Pengenalan Simbol Hazard ..... viii  
 Tata Tertib di Laboratorium ..... ix  
 Prinsip-prinsip Green Chemistry ..... x

**PERCOBAAN I (SEL VOLTA "FRUIT BATTERY")**

a. Tujuan Percobaan ..... 1  
 b. Landasan Teori ..... 1  
 c. Alat dan Bahan ..... 2  
 d. Cara Kerja ..... 2  
 e. Hasil Pengamatan ..... 3  
 f. Pertanyaan ..... 3  
 g. Kesimpulan ..... 3

**PERCOBAAN II (DEGRADASI METHYLENE BLUE SECARA ELEKTROLISIS MENCUNAKAN ELEKTRODA INERT)**

a. Tujuan Percobaan ..... 4  
 b. Landasan Teori ..... 4  
 c. Alat dan Bahan ..... 5  
 d. Cara Kerja ..... 5  
 e. Hasil Pengamatan ..... 6  
 f. Pertanyaan ..... 6  
 g. Kesimpulan ..... 6

**PERCOBAAN III (DEGRADASI METHYLENE BLUE SECARA ELEKTROLISIS MENCUNAKAN ELEKTRODA AKTIF)**

a. Tujuan Percobaan ..... 7  
 b. Landasan Teori ..... 7  
 c. Alat dan Bahan ..... 8  
 d. Cara Kerja ..... 8  
 e. Hasil Pengamatan ..... 9  
 f. Pertanyaan ..... 9  
 g. Kesimpulan ..... 9

**KOMPETENSI INTI (KI)**

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

**KOMPETENSI DASAR (KD)**

KD 3.4: Menganalisis proses yang terjadi dalam sel Volta dan menjelaskan kegunaannya

KD 3.5: Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi dan mengajukan ide/gagasan untuk mengatasinya.

KD 3.6: Menerapkan stoikiometri reaksi-reaksi redoks dan hukum Faraday untuk menghitung besaran-besaran yang terkait sel elektrolisis.

KD 4.4: Merancang sel Volta dengan menggunakan bahan di sekitar.

KD 4.5: Mengajukan gagasan untuk mencegah dan mengatasi terjadinya korosi.

KD 4.5: Merancang dan melakukan penyepuhan benda dari logam dengan ketebalan lapisan dan luasan tertentu.

**INDIKATOR PENCAPAIAN**

3.6.2: Menganalisis reaksi-reaksi yang terjadi di katode maupun anode pada elektrolisis larutan.

4.6.1: Merancang prosedur penyepuhan dari lingkungan sekitar.









**PERCOBAAN IV (ELEKTROPLATING LOGAM TEMBAGA & BESI)**

a. Tujuan Percobaan ..... 10  
 b. Landasan Teori ..... 10  
 c. Alat dan Bahan ..... 11  
 d. Cara Kerja ..... 11  
 e. Hasil Pengamatan ..... 12  
 f. Pertanyaan ..... 12  
 g. Kesimpulan ..... 12

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 13

**PENGENALAN ALAT-ALAT DI LABORATORIUM**

Berikut ini merupakan alat-alat di laboratorium yang sering digunakan dalam melakukan praktikum, yaitu:

No	Nama	Fungsi	Gambar
1.	Tabung reaksi	Tempat mereaksikan zat atau menyimpan zat	
2.	Beaker glass/gelas beker/gelas piala	Menyimpan zat atau menampung zat sementara	
3.	Gelas ukur	Mengukur volume zat cair dengan ketelitian yang rendah	
4.	Corong	Untuk menuangkan cairan dari satu tempat ke yang lain	
5.	Pengaduk kaca atau batang pengaduk	Mengaduk larutan	
6.	Penjepit tabung reaksi	Menjepit tabung reaksi ketika suatu bahan dipanaskan	
7.	Labu Erlenmeyer	Mencampur atau menyimpan bahan kimia berbentuk cairan, juga untuk memanaskan larutan	
8.	Botol Aquades	Menyimpan dan menuangkan aquades dengan cara memencet.	

### 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



9.	Pipet Tetes	Untuk mengambil larutan dalam volume sedikit	
10.	Plat Tetes	Untuk mereaksikan bahan kimia dalam jumlah yang sangat sedikit	
11.	Lampu Spiritus	Untuk memanaskan bahan kimia.	
12.	Alu dan Mortar	Padaian ditanah pada mortar dan ditumbuk pelan menggunakan alu sampai halus dan menjadi bubuk.	
13.	Kawat Kasa	Jaring kawat besi dengan kasa tipis untuk mendistribusikan panas sehingga merata dan mencegah teradanya retakan karena pemuaian langsung pada alat gelas.	
14.	Kaki Tiga	Sebuah penyangga dengan 3 kaki untuk menyokong alat gelas ketika dipanaskan.	
15.	Labu ukur	Wadah untuk membuat suatu larutan dengan volume yang sudah diketahui dan mengencerkan larutan	
16.	Pipet volume	Mengambil larutan dengan ketelitian yang lebih tinggi dibanding pipet ukur	
17.	Statif dan Klem	Untuk menahan alat gelas berupa labu alas bulat atau tabung reaksi pada posisi tertentu	



Penuntun Praktikum Elektrokimia Kelas XII

VI



Penuntun Praktikum Elektrokimia Kelas XII

VII

### TATA TERTIB DI LABORATORIUM

1. Peserta praktikum diharapkan sudah berada di laboratorium 10 menit sebelum praktikum dimulai.
2. Jika peserta praktikum berhalangan hadir, diharapkan mengabarkan guru mata pelajaran sebelum praktikum berlangsung
3. Peserta praktikum memasuki laboratorium dengan tertib, dengan menggunakan APD seperti jas laboratorium, sarung tangan dan masker yang standar laboratorium
4. Peserta praktikum diwajibkan membawa perlengkapan praktikum seperti penuntun praktikum, kertas dan pulpen
5. Peserta praktikum selama di dalam laboratorium diwajibkan menjaga kebersihan, ketertiban, dan ketenangan di dalam laboratorium
6. Peserta praktikum diwajibkan untuk berhati-hati dalam melaksanakan praktikum baik itu menuang, meletakkan, mengaduk, memanaskan dan lainnya selama praktikum berlangsung
7. Setelah praktikum selesai peserta praktikum diwajibkan untuk merapikan, dan membersihkan peralatan yang digunakan
8. Selama praktikum berlangsung peserta praktikum tidak diperkenankan meninggalkan laboratorium
9. Setelah praktikum berlangsung, peserta praktikum wajib melaporkan hasil pengamatannya dalam penuntun praktikumnya kepada guru
10. Hal-hal yang belum tercantum dalam tata tertib laboratorium akan diatur oleh koordinator laboratorium berbentuk pengumuman tersendiri atau peraturan terbaru bersamaan dengan praktikum berlangsung

#### Perhatian:

Guru harus mengarahkan setiap peserta didik untuk membaca tata tertib pelaksanaan praktikum dengan cermat agar praktikum yang dilakukan aman dan tertam.



Penuntun Praktikum Elektrokimia Kelas XII

VIII











Penuntun Praktikum Elektrokimia Kelas XII

IX

### PENGENALAN SIMBOL-SIMBOL HAZARD

Simbol hazard (bahaya) atau simbol peringatan adalah simbol yang dapat dikenali yang dirancang untuk memperingatkan tentang bahan, lokasi, atau benda berbahaya atau berbahaya, termasuk medan elektromagnetik, arus listrik, bahan kimia yang keras, beracun atau tidak stabil; dan radioaktivitas.

No	Gambar Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1.		Hengoksidasi (Oxidizing)	Zat kimia mudah terbakar dengan atau tanpa adanya oksigen
2.		Mudah Menyala (Flammable)	Zat kimia mudah terbakar jika terkena api, panas atau sumber nyala
3.		Beracun (Toxic)	Bahan kimia beracun, dapat menyebabkan efek pada keselamatan jiwa
4.		Iritasi (Irritant)	Zat kimia dapat menyebabkan iritasi, menyebabkan iritasi atau gangguan kesehatan jangka pendek
5.		Korosif (Corrosive)	Zat kimia bersifat korosif dapat menyebabkan kulit terbakar
6.		Berbahaya Bagi Lingkungan (Hazardous for Environment)	Bahan kimia dapat merusak lingkungan, efek jangka pendek atau panjang, dapat meracuni tanaman dan ekosistem air
7.		Karsinogenik atau Bahaya Terhadap Kesehatan (Health hazard)	Zat kimia menyebabkan gangguan kesehatan jangka panjang bersifat permanen
8.		Mudah Meledak (Explosive)	Zat kimia mudah meledak

### PRINSIP-PRINSIP GREEN CHEMISTRY

*Green chemistry* merupakan suatu konsep teknologi kimia inovatif yang digunakan untuk mengurangi penggunaan maupun produksi bahan kimia berbahaya, serta pembuatan dan penggunaan produk kimia (Anastas & Warner, 1998). *Green Chemistry* bertujuan pada pengembangan proses untuk produksi bahan kimia dan bahan yang berkelanjutan dengan menggunakan sumber daya yang efisien dan ramah lingkungan (Pleissner, 2017). Prinsip-prinsip umum yang mendasari *green chemistry* ada 12, yaitu:

1. Pencegahan produksi limbah dan polutan.
2. Memaksimalkan ekonomi atom.
3. Desain sintesis bahan kimia yang kurang atau tidak berbahaya.
4. Desain proses yang melibatkan bahan kimia yang aman.
5. Penggunaan pelarut dan zat tambahan yang aman.
6. Pengefisiensian energi.
7. Penggunaan bahan baku terbarukan.
8. Kurangi bahan turunan kimia.
9. Penggunaan katalis
10. Perancangan bahan kimia yang dapat terdegradasi menjadi produk yang tidak berbahaya.
11. Analisis secara lansung untuk mencegah polusi.
12. Pencegahan terjadinya kecelakaan



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


### PERCOBAAN I SEL VOLTA "FRUIT BATTERY"

**Tujuan Percobaan**

- Menjelaskan proses energi listrik yang dihasilkan dari reaksi redoks dalam sel volta sederhana
- Merencanakan produk sel volta dengan menggunakan bahan sekitar.

**Landasan Teori**

Sel elektrokimia terbagi menjadi 2 macam, yakni sel volta/sel galvanis dan sel elektrolisis. Kedua sel tersebut mempunyai perbedaan pada prinsip kerjanya. Sel volta mengubah energi kimia yang dihasilkan dari suatu reaksi kimia menjadi energi listrik. Sel elektrolisis mengubah energi listrik menjadi energi kimia yang dapat menghasilkan reaksi kimia. Terdapat dua elektroda dalam sel volta, yaitu katoda (kutub positif) dan anoda (kutub negatif). Pada katoda terjadi reaksi reduksi, sedangkan pada anoda terjadi reaksi oksidasi (Keenan et al., 1980). Pada rangkaian sel Volta, reaksi redoks spontan menghasilkan aliran listrik yang mengalir melalui rangkaian luar. Reaksi redoks dalam sel Volta dapat diuliskan dengan suatu lambang yang disebut diagram sel atau notasi sel (Oxoby et al., 2001).



Pada umumnya, percobaan pada sel volta biasanya menggunakan zat-zat kimia seperti  $ZnSO_4$ ,  $CuSO_4$ , dan  $MgSO_4$ . Akan tetapi, penggunaan zat-zat tersebut dapat digantikan dengan penggunaan *fruit battery*. *Fruit battery* atau baterai buah merupakan lateral sederhana yang terbuat dari buah. Apabila sepotong logam seng dan sepotong tembaga dimasukkan ke dalam buah dan dihubungkan dengan kabel, maka akan menghasilkan arus listrik yang dihasilkan oleh reaksi logam dengan kandungan buah-buahan tersebut.


**Alat dan Bahan**

- Alat**
  - Kabel dan penjepit buaya: 6 pasang
  - Koin tembaga (koin 500 perak): 6 buah
  - Paku besi: 6 buah
  - Pencabut: 1 buah
  - Lampu LED: 1 buah
- Bahan**
  - Buah-buahan (tomat, mangga, jeruk nipis, dan kentang): Masing-masing 6 buah

**Cara Kerja**

- Susun 6 buah berdekatan
- Tusukkan ke dalam buah, masing-masing 1 lempeng tembaga dan 1 paku
- Hubungkan lempeng dari buah yang satu ke paku buah yang lain dengan kabel yang sudah dipasangkan penjepit buaya. Ingat, penjepit buaya merah pada lempeng tembaga sedangkan penjepit buaya hitam pada paku.
- Terakhir hubungkan ke lampu
- Amati apa yang terjadi dengan lampu

**Gambar Rangkaian**



Penuntun Praktikum Elektrokimia Kelas XII

**Hasil Pengamatan**

No	Lampu	Pengamatan			
		Tomat	Mangga	Jeruk Nipis	Kentang
1.	Sebelum dihubungkan ke <i>fruit battery</i>	.....	.....	.....	.....
2.	Setelah dihubungkan ke <i>fruit battery</i>	.....	.....	.....	.....

**Pertanyaan**

- Jelaskan cara pembuatan *fruit battery*!  
Jawab: .....
- Jelaskan mekanisme *fruit battery* sampai bisa menghantarkan listrik!  
Jawab: .....
- Jelaskan zat apa yang terkandung dalam buah sehingga dapat digunakan sebagai salah satu bahan untuk membuat sel volta sederhana? (asam, basa atau garam)  
Jawab: .....
- Selelah ananda melakukan percobaan *fruit battery*, apa yang dapat ananda simpulkan terkait hubungan *green chemistry* dengan percobaan kali ini?  
Jawab: .....

**Kesimpulan**

.....

Penuntun Praktikum Elektrokimia Kelas XII

### PERCOBAAN II DEGRADASI METHYLENE BLUE SECARA ELEKTROLISIS MENGGUNAKAN ELEKTRODA INERT

**Tujuan Percobaan**

- Mempelajari metode elektrolisis untuk mendegradasi methylene blue.
- Mengetahui proses elektrolisis pada zat warna methylene blue menggunakan elektroda inert.

**Landasan Teori**

Industri tekstil menghasilkan air limbah yang mengandung senyawa organik non-biodegradable yang lebih berhadapan pengolahan secara aerob, stabil terhadap cahaya dan panas. Hal ini yang menyebabkan penemuan sintesis menjadi masalah ekologi (Kyzas et al., 2013). Pewarna sintesis yang banyak digunakan adalah methylene blue (MB) yang mana jika terkandung dalam air limbah dapat menimbulkan dampak seperti keselenitan mata, mual, muntah, dan diare (Sitasya et al., 2013). Methylene blue (MB) mempunyai struktur molekul seperti gambar 1:

CN1C=NC2=C(N1)S(=O)(=O)C=C2

Gambar 1. Struktur molekul methylene blue (MB)

Metode elektrokolorisasi merupakan salah satu metode yang bisa digunakan untuk mendegradasi limbah zat warna menjadi limbah yang aman bagi lingkungan. Metode ini merupakan suatu proses elektrolisis untuk menghilangkan zat warna dengan menggunakan arus listrik searah (Segura et al., 2016). Pada percobaan kali ini, elektrolisis methylene blue (MB) menggunakan elektroda inert. Elektrolisis inert yaitu Pt, Au dan C merupakan elektroda yang tidak terlibat dalam reaksi redoks elektrolisis.

**anode**

- siswa asam oksidasi ( $SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$ ):  
air teroksidasi  $2H_2O(l) \rightarrow 4H^+(aq) + O_2(g) + 4e^-$
- siswa asam klorida ( $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ) atau  $OH^-$ :  
anion teroksidasi  $2Cl^-(aq) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$   
 $4OH^-(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g) + 4e^-$
- tak inert:  
anode teroksidasi  $M(s) \rightarrow M^+(aq) + ye^-$

**katode**

Sumber: www.gocool.com

**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 elektrolisis, yang menjadi perhatian khusus yaitu ada pada anoda. Karena reaksi pada katoda tidak bergantung pada jenis elektroda, sedangkan reaksi pada anoda bergantung pada jenis elektroda dan anion yang digunakan. Keberhasilan elektrolisis zat warna MB dibuktikan dengan berubahnya warna pada larutan dan hasil akhirnya dapat langsung dibuang di lingkungan sekitar. Hal ini sesuai dengan prinsip *green chemistry* yaitu mendesain produk yang terdegradasi, yang mana hasil akhirnya tidak akan berbahaya jika dibuang ke lingkungan dan meminimalisir produksi limbah.


**Alat dan Bahan**

<p><b>1. Alat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DC Power Supply (Batri 9 Volt)</li> <li>• Kabel dan penjepit buaya</li> <li>• Gelas beaker 100 ml</li> <li>• Styrofoam</li> <li>• pH meter atau indikator pH</li> </ul>	<p><b>2. Bahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zat warna <i>methylene blue</i> 0.2 ppm</li> <li>• Elektroda karbon atau grafit (C)</li> <li>• Larutan NaCl 0.05 M</li> <li>• Larutan HCl 0.1 M</li> <li>• Larutan NaOH 0.1 M</li> </ul>
--	--

**Cara Kerja**

1. Persiapkan zat warna MB 0.2 ppm
2. Potong styrofoam sesuai dengan ukuran gelas kimia dan elektroda yang akan digunakan sebagai penyangga.
3. Dirangkai alat elektrolisis dengan memasukkan karbon (C) ke dalam styrofoam dengan jarak sekitar 1 cm kemudian hubungkan elektrodadengan DC power supply menggunakan penjepit buaya.
4. Dimasukkan 95 mL zat warna MB kemudian 5 mL NaCl 0.05 M ke dalam gelas beaker.
5. pH larutan diatur pada pH 3. Tambahkan HCl 0.1 M sampai pH larutan menjadi 3. Begitu juga dengan NaOH.
6. Masukkan elektroda karbon atau grafit (C) kedalam larutan.
7. Amat perubahan warna pada larutan dan reaksi yang terjadi pada katoda dan anoda.

**Gambar Rangkaian**



**PERCOBAAN III  
DEGRADASI METHYLENE BLUE SECARA  
ELEKTROLISIS MENGGUNAKAN ELEKTRODA AKTIF**

**Tujuan Percobaan**

1. Menjelajahi metode elektrolisis untuk mendegradasi *methylene blue*.
2. Mengetahui proses elektrolisis pada zat warna *methylene blue* menggunakan elektroda aktif.

**Landasan Teori**

Industri tekstil menghasilkan air limbah yang mengandung senyawa organik non-biodegradable yang tahan terhadap pengolahan secara aerob, sebab terhadap cahaya dan panas. Hal ini yang menyebabkan pemera sintesis menjadi masalah ekologi (Kyzas et al., 2013). Pewarna sintesis yang banyak digunakan adalah *methylene blue* (MB) yang mana jika terkandung dalam air limbah dapat menimbulkan dampak seperti keselatan mata, mual, muntah, dan ulser (Sistessya et al., 2013). *Methylene blue* (MB) mempunyai struktur molekul seperti gambar 1:

CN1C=NC2=C(N1)N=CN=C2

Gambar 1. Struktur molekul *methylene blue* (MB)

Metode elektrokolorisasi merupakan salah satu metode yang bisa digunakan untuk mendegradasi limbah zat warna menjadi limbah yang aman bagi lingkungan. Metode ini merupakan suatu proses elektrolisis untuk menghilangkan zat warna dengan menggunakan arus listrik searah (Sogura et al., 2015). Pada percobaan kali ini, elektrolisis *methylene blue* (MB) menggunakan elektroda aktif atau non inert. Elektroda aktif yaitu Cu, Cr, dan Ni (sesuai Pt, Au dan C) merupakan elektroda yang terlibat dalam reaksi redoks elektrolisis.

anion	sisa asam oksal ( $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{NO}_3^-$ , $\text{PO}_4^{3-}$ ): air teroksidasi $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 4\text{H}^+(aq) + \text{O}_2(g) + 4e^-$
anode	sisa asam lain ( $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ ) atau $\text{OH}^-$ : anion teroksidasi $2\text{Cl}^-(aq) \rightarrow \text{Cl}_2(g) + 2e^-$ $4\text{OH}^-(aq) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{O}_2(g) + 4e^-$
katode	tak inert: anode teroksidasi $\text{M}(s) \rightarrow \text{M}^+(aq) + ne^-$

Sumber: www.gicgall.com

**Hasil Pengamatan**

Keterangan	Sebelum di elektrolisis	Sesudah di elektrolisis
Warna larutan	.....	.....
Anoda	.....	.....
Katoda	.....	.....

**Pertanyaan**

1. Mengapa *methylene blue* perlu dicelah sebelum dibuang ke lingkungan?  
Jawab:.....
2. Apa yang dimaksud elektrokolorisasi?  
Jawab:.....
3. Elektroda apa yang digunakan pada katoda dan anoda di percobaan elektrolisis yang telah dilakukan?  
Jawab:.....
4. Bagaimana reaksi di katoda dan anoda pada elektroda inert?  
Jawab:.....
5. Setelah ananda melakukan percobaan degradasi zat warna MB secara elektrolisis, apa yang dapat ananda simpulkan terkait hubungan *green chemistry* dengan percobaan kali ini?  
Jawab:.....

**Kesimpulan**

.....

Pada elektrolisis, yang menjadi perhatian khusus yaitu ada pada anoda. Karena reaksi pada katoda tidak bergantung pada jenis elektroda, sedangkan reaksi pada anoda bergantung pada jenis elektroda dan anion yang digunakan. Keberhasilan elektrolisis zat warna MB dibuktikan dengan berubahnya warna pada larutan dan hasil akhirnya dapat langsung dibuang di lingkungan sekitar. Hal ini sesuai dengan prinsip *green chemistry* yaitu mendesain produk yang terdegradasi, yang mana hasil akhirnya tidak akan berbahaya jika dibuang ke lingkungan dan meminimalisir produksi limbah.


**Alat dan Bahan**

<p><b>1. Alat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DC Power Supply (Batri 9 Volt)</li> <li>• Kabel dan penjepit buaya</li> <li>• Gelas beaker 100 ml</li> <li>• Styrofoam</li> <li>• pH meter atau indikator pH</li> </ul>	<p><b>2. Bahan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zat warna <i>methylene blue</i> 0.2 ppm</li> <li>• Elektroda tembaga (Cu)</li> <li>• Larutan NaCl 0.05 M</li> <li>• Larutan HCl 0.1 M</li> <li>• Larutan NaOH 0.1 M</li> </ul>
--	--

**Cara Kerja**

1. Persiapkan zat warna MB 0.2 ppm
2. Potong styrofoam sesuai dengan ukuran gelas kimia dan elektroda yang akan digunakan sebagai penyangga.
3. Dirangkai alat elektrolisis dengan memasukkan tembaga (Cu) ke dalam styrofoam dengan jarak sekitar 1 cm kemudian hubungkan elektroda dengan DC power supply menggunakan penjepit buaya.
4. Dimasukkan 95 mL zat warna MB kemudian 5 mL NaCl 0.05 M ke dalam gelas beaker.
5. pH larutan diatur pada pH 3. Tambahkan HCl 0.1 M sampai pH larutan menjadi 3. Begitu juga dengan NaOH.
6. Masukkan Elektroda tembaga (Cu) kedalam larutan.
7. Amat perubahan warna pada larutan dan reaksi yang terjadi pada katoda dan anoda.

**Gambar Rangkaian**





**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.



**Hasil Pengamatan**

Keterangan	Sebelum di elektrolisis	Sesudah di elektrolisis
Warna larutan	.....	.....
Anoda	.....	.....
Katoda	.....	.....

**Pertanyaan**

- Mengapa *methylene blue* perlu dituang sebelum dibuang ke lingkungan?  
Jawab:.....
- Apa yang dimaksud elektrokolorisasi?  
Jawab:.....
- Elektroda apa yang digunakan pada katoda dan anoda di percobaan elektrolisis yang telah dilakukan?  
Jawab:.....
- Bagaimana reaksi di katoda dan anoda pada elektroda aktif?  
Jawab:.....
- Setelah anda melakukan percobaan degradasi zat warna MB secara elektrolisis, apa yang dapat anda simpulkan terkait hubungan *green chemistry* dengan percobaan kali ini?  
Jawab:.....

**Kesimpulan**

.....

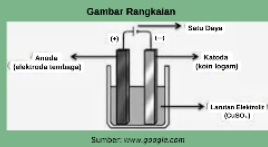


**Alat dan Bahan**

- Alat
  - Celak kimia 250 ml 1 buah
  - Batral 9 Volt 1 buah
  - Kabel dan penjepit buaya 2 pasang
  - Kabel tembaga 1 buah
  - Koin logam (koin 1000) 1 buah
  - Ampelas 1 buah
- Bahan
  - Larutan  $CuSO_4$  Sekitar 150ml

**Cara Kerja**

- Ampelas kabel tembaga hingga bersih kemudian bentuklah kabel tembaga seperti gelombang longitudinal dengan cara dililitkan pada pensil atau pena.
- Hubungkan koin logam ke katoda atau kutub negatif (-) dan kabel tembaga ke anoda atau kutub positif (+) dengan menggunakan penjepit buaya yang sudah dihubungkan dengan batral.
- Memasukkan koin logam dan kabel tembaga tersebut kedalam larutan  $CuSO_4$  selama 10 menit.
- Amati apa yang terjadi dengan koin logam dan kabel tembaga.



**PERCOBAAN IV  
ELEKTROPLATING LOGAM TEMBAGA & BESI**

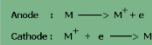
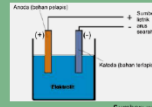
**Tujuan Percobaan**

- Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya korosi dan cara mengatasinya.
- Mengetahui proses elektroplating pada logam tembaga dan besi.
- Mengetahui contoh-contoh elektroplating lainnya dalam kehidupan sehari-hari.

**Landasan Teori**

Logam menjadi kebutuhan pada berbagai macam industri, termasuk sektor industri rumah tangga. Salah satu permasalahan penggunaan logam untuk industri yaitu korosi. Korosi merupakan kerusakan dari material akibat reaksi reduksi-oksidasi (redoks) antara bahan dengan berbagai zat yang ada di lingkungan sehingga menghasilkan senyawa yang tidak diinginkan. Contoh paling umum dari korosi adalah pengkaratan pada besi.

Berbagai macam cara digunakan untuk mencegah terjadinya korosi. Salah satu tekniknya adalah elektroplating atau penyepuhan. Elektroplating merupakan salah satu teknik pelapisan logam untuk mencegah terjadinya korosi dengan cara pengendapan pada elektroda yang tujuannya untuk membentuk permukaan dengan sifat atau dimensi yang berbeda dari logam dasarnya. Prinsip dasarnya yaitu menempatkan ion-ion logam dan elektron pada logam yang dilapisi. Ion-ion tersebut berasal dari anoda dan elektroлит yang digunakan. Arus listrik akan mengalirkan elektron melalui anoda menuju katoda (Hardyanti, 2018).



Pencegahan korosi menggunakan teknik elektroplating ini termasuk dalam prinsip *green chemistry* yaitu dapat mencegah terbentuknya polutan karena kerusakan bahan logam di alam akan mengakibatkan polutan yang mana bisa mencemari lingkungan sekitar.



**Hasil Pengamatan**

Pengamatan	Koin Logam	Kabel Tembaga
Sebelum Elektroplating	.....	.....
Setelah Elektroplating	.....	.....

**Pertanyaan**

- Sebutkan pengertian dan fungsi dari elektroplating!  
Jawab:.....
- Bagaimana persamaan elektrolisis koin logam dan tembaga saat proses elektroplating?  
Jawab:.....
- Apa akibat dari pencemaran korosi terhadap lingkungan?  
Jawab:.....
- Untuk melindungi dan menambah nilai jual dari suatu perhiasan, diperlukannya proses penyepuhan emas. Jelaskan proses terjadinya penyepuhan emas dengan cincin!  
Jawab:.....

**Kesimpulan**

.....





#### DAFTAR PUSTAKA

- Anastas, P. T., & Warner, J. C. (1998). *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press.
- Hardiyanti, F., & Santoso, M. Y. (2018). Analisis Pelapasan Tembaga Terhadap Laju Korosi Dan Struktur Mikro Grey Cast Iron. *Jurnal Teknologi Maritim*, 1(1), 37–42. <https://doi.org/10.33901/jtm.v1i1.473>.
- Kernan, W. C., Klinefolt, Wood, D. C., & H. J. (1980). *Ilmu Kimia untuk Universitas: Jilid 1*. Erlangga.
- Kyzas, G. Z., Fu, J., & Matis, K. A. (2013). The Change from Past to Future for Adsorbent Materials in Treatment of Dyeing Wastewaters. *Journal MDP*, 0(14), 2112–2118.
- Ostoby, W. D., Gibbs, H. N., & Nachtrieb. (2001). *Prinsip-prinsip Kimia Modern Jilid 1* (4th ed.). Erlangga.
- Pleissner, D. (2017). Green chemistry and the future industry: New business models for sustainability. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 8, 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2017.06.005>
- Segura, S. G., Ocon, J. D., & Chong, M. N. (2018). Electrochemical oxidation remediation of real wastewater effluents. *Process Safety and Environment Protection*, 112, 48–57.
- Sitosa D., & Sutanto, H. (2013). SIFAT OPTIS LAPISAN ZnO Ag YANG DIDEPOSISI DI ATAS SUBSTRAT KACA MENGGUNAKAN METODE CHEMICAL SOLUTION DEPOSITION (CSD) DAN APLIKASINYA PADA DEGRADASI ZAT WARNA METSYLENE BLUE. *Integrative Physics Journal*, 1(4), 71–80.



Penuntun Praktikum Elektrokimia Kelas XII

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.

# LAMPIRAN

## SURAT-SURAT

© 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.

1. Lembar Disposisi
2. Surat Mohon Izin Pra-Riset
3. Surat Balasan Pra-Riset
4. Surat Mohon Izin Melakukan Riset
5. Surat Rekomendasi Pelaksanaan Kegiatan Riset
6. Surat Dinas Pendidikan
7. Surat Balasan Riset
8. Surat Keterangan Riset SMAN 1 Kampar

UIN SUSKA RIAU

**Lampiran F<sub>2</sub>**

## LEMBAR DISPOSISI

<b>PUTRI FAJRIYATI</b> <b>11910720580</b>	INDEK BERKAS:  KODE:
HAL : Pengajuan Pembimbing Tugas Akhir TANGGAL : ASAL : Pendidikan Kimia	NOMOR :
TANGGAL PENYELESAIAN :	SIFAT :
INSTRUKSI/INFORMASI*) * Permasalahan Sudah Diarahkan  * Judul Nomor dapat diteruskan  * Pembimbing yang diusulkan <b>Dr. Yusbarina, M.Si.</b> <b>Ketua Jurusan Pendidikan Kimia</b>  <b>Dr. Kuncoro Hadi, S.Si, M.Sc</b>	DITERUSKAN KEPADA: 1. 2. 3. 4. 5. 6.
*)1. Kepada Bawahan “Instruksi”atau “Informasi” 2. Kepada Atasan “Informasi “ atau “Instruksi”	

**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.



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. Rasubandono No. 165 Km. 18 Tanjung Pekanbaru Riau 28293 P.O. BOX 1004 Telp. (0761) 561647  
Fax. (0761) 561647 Web www.uin-suska.ac.id E-mail office\_uin-suska@ yahoo.co.id

Nomor : Un.04/F.H.3/PP.00.9/2116/2023  
Sifat : Biasa  
Lamp. : -  
Hal : **Mohon Izin Melakukan PraRiset**

Pekanbaru, 06 Februari 2023

Kepada  
Yth. Kepala SMAN 1 Kampar  
di  
Tempat

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau dengan ini memberitahukan kepada saudara bahwa :

Nama : Putri Fajriyati  
NIM : 11910720580  
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

*Amirah Diniaty*  
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.



PEMERINTAH PROVINSI RIAU  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 1 KAMPAR**



Akreditasi : A

Jl. Raya Pekanbaru – Bangkinang, KM 50, Airtiris Telp. (0762) 21133 Kode Pos. 28461  
e-mail : sman1kampar@gmail.com

**SURAT IZIN / PRA RISET**

Nomor : 423.1/SMA.01.KPR/2023/039

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kampar di Airtiris Kec. Kampar Kab. Kampar Provinsi Riau, Berdasarkan Surat dari Universitas Sultan Syarif Kasim Riau Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Nomor : Un.04/F.II.3/PP.00.9/2116/2023 Tanggal 06 Februari 2023 dengan ini memberi izin kepada :

Nama	: PUTRI FAJRIYATI
N I M	: 11910720580
SEMESTER/TAHUN	: VIII (Delapan) 2023
Program Studi	: S1/ Pendidikan Kimia
Fakultas	: Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan

Demikian Surat Izin / Pra Riset ini kami berikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

6 Februari 2023  
Kepala SMA Negeri 1 Kampar  
  
DINA PENNINGTON, M. Pd  
NIP. 19690411 199802 1 001

Kepada Saudara Yth :

1. Bapak/Ibu Wakil Sekurikulum di – SMA Negeri 1 Kampar.
2. Bapak/Ibu Guru Pendidikan Kimia di – SMA Negeri 1 Kampar.
3. Ybs. ....



### 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

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 PO. BOX 1204 Telp. (0761) 561647  
Fax. (0761) 561647 Web: www.ftk.uinsuska.ac.id E-mail: eftak\_uinsuska@yahoo.co.id

Nomor : Un.04/F.II/PP.00.9/4913/2023  
Sifat : Biasa  
Lamp. : 1 (Satu) Proposal  
Hal : *Mohon Izin Melakukan Riset*

Pekanbaru, 21 Februari 2023 M

Kepada  
Yth. Gubernur Riau  
Cq. Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu  
Satu Pintu  
Provinsi Riau  
Di Pekanbaru

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan ini memberitahukan kepada saudara bahwa :

Nama : Putri Fajriyati  
NIM : 11910720580  
Semester/Tahun : VIII (Delapan)/ 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 Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis Green Chemistry pada Materi Elektrokimia untuk Kelas XII SMA  
Lokasi Penelitian : SMAN 1 Kampar  
Waktu Penelitian : 3 Bulan (21 Februari 2023 s.d 21 Mei 2023)

Sehubungan dengan itu kami mohon diberikan bantuan/izin kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

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

Tembusan :  
Rektor 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.



**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. (0761) 39064 Fax. (0761) 39117 PEKANBARU  
 Email : [dpmptsp@riau.go.id](mailto:dpmptsp@riau.go.id)

### REKOMENDASI

Nomor : 503/DPMPSTP/NON IZIN-RISET/54119  
 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 Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau, Nomor : Un.04/F.II/PP.00.9/4910/2023 Tanggal 21 Februari 2023**, dengan ini memberikan rekomendasi kepada:

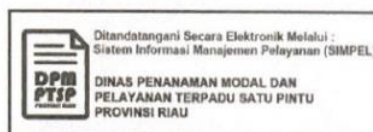
- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. Nama              | : MOHD RIFQI WISLA   |
| 2. NIM / KTP         | : 119103108800   |
| 3. Program Studi     | : MANAJEMEN PENDIDIKAN ISLAM   |
| 4. Jenjang           | : S1   |
| 5. Alamat            | : PEKANBARU  |
| 6. Judul Penelitian  | : MANAJEMEN LABORATORIUM UNTUK MENINGKATKAN MUTU SEKOLAH DI SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2 SIAK HULU |
| 7. Lokasi Penelitian | : SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 2 SIAK HULU   |

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 Februari 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 Tarbiyah dan Keguruan 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**  
 JL. CUT NYAK DIEN NO. 3 TELP. 076122552 / 076121553  
 PEKANBARU

---

Pekanbaru, 23 FEB 2023

Nomor : 800/Disdik/1.3/2023/ 3656 Sifat : Biasa Lampiran : Hal : Izin Riset / Penelitian	Kepada Yth. Kepala SMAN 1 KAMPAR  di- Tempat
---	--

Berkenaan dengan Surat Rekomendasi dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Riau Nomor : 503/DPMPSTP/NON IZIN-RISET/54109 Tanggal 21 Februari 2023 Perihal Pelaksanaan Izin Riset, dengan ini disampaikan bahwa:

Nama	: PUTRI FAJRIYATI
NIM/KTP	: 119107205800
Program Studi	: PENDIDIKAN KIMIA
Jenjang	: S1
Alamat	: PEKANBARU
Judul Penelitian	: DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ELEKTROKIMIA UNTUK KELAS XII SMA
Lokasi Penelitian	: SMA NEGERI 1 KAMPAR

Dengan ini disampaikan hal-hal sebagai berikut :

1. Untuk dapat memberikan yang bersangkutan berbagai informasi dan data yang diperlukan untuk penelitian.
2. Tidak melakukan kegiatan yang menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan dan memaksakan kehendak yang tidak ada hubungan dengan kegiatan ini.
3. Adapun Surat Izin Penelitian ini berlangsung selama 6 (enam) bulan terhitung mulai tanggal rekomendasi ini dibuat.

Demikian disampaikan, atas perhatian diucapkan terima kasih.




**TATI LINDAWATI, SH, M.Si**  
 Pembina Tingkat I (IV/b)  
 NIP. 19660717 198603 2 002

Tembusan:  
 Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan 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.



PEMERINTAH PROVINSI RIAU  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMA NEGERI 1 KAMPAR**



Akreditasi : A  
Jl. Raya Pekanbaru – Bangkinang, KM 50, Airtiris Telp. (0762) 21133 Kode Pos. 28461  
e-mail : sman1kampar@gmail.com

---

**SURAT KETERANGAN IZIN RISET**  
Nomor : 423.1/SMA.01.KPR/2023/094

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kampar di Airtiris Kec. Kampar Kab. Kampar Provinsi Riau, Berdasarkan Surat dari Dinas Pendidikan Provinsi Riau No. 800/Disdik/1.3/2023/3656 tanggal 23 Februari 2023 dengan ini menerangkan bahwa :


Nama	: PUTRI FAJRIYATI
Tempat/Tanggal lahir	: KUOK / 29 Oktober 2000
N I M	: 11910720580
Universitas	: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Program Studi	: S.1 Pendidikan Kimia
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN SUSKA Riau
Alamat	: Jl. Eka Tunggal RT. 003 RW. 029 Kel. SialangMunggu Kec. Tampan Kota Pekanbaru Prov. Riau

Dengan ini memberikan Izin Riset Di SMA Negeri 1 Kampar.

Dengan Judul : **“DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ELEKTRO KIMIA UNTUK KELAS XII SMA”.**

Demikian surat keterangan Izin Riset ini kami berikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Airtiris, 05 April 2023  
Kepala SMA Negeri 1 Kampar



**Drs. HARIZON, M. Pd**  
NIP. 196904111998021001

Kepada Saudara Yth :

1. Bapak/Ibu Wakasek Kurikulum di – SMA Negeri 1 Kampar.
2. Bapak/Ibu Guru Pendidikan Kimia di – SMA Negeri 1 Kampar.
3. Ybs.....

**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**  
**SMA NEGERI 1 KAMPAR**



Akreditasi : A

Jl. Raya Pekanbaru – Bangkinang, KM 50, Airtiris Telp. (0762) 21133 Kode Pos. 28461  
 e-mail : sman1kampar@gmail.com

**SURAT KETERANGAN SELESAI RISET**

Nomor : 423.1/SMA.01.KPR/2023/099

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kampar di Airtiris Kec. Kampar Kab. Kampar Provinsi Riau, Berdasarkan Surat dari Universitas Sultan Syarif Kasim Riau Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Nomor : Un.04/F.II/PP.00.9/4913/2023 tentang izin riset atas nama :

Nama	: PUTRI FAJRIYATI
NIM	: 11910720580
Semester/Tahun	: VIII (Delapan)/2023
Universitas	: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Program Studi	: S.1 Pendidikan Kimia
Judul Skripsi	: <i>“Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis Green Chemistry Pada Materi Elektro Kimia Untuk Kelas XII SMA”.</i>

Nama tersebut diatas telah melaksanakan riset pada tanggal 03 April 2023 sampai dengan tanggal 06 April 2023 di SMAN 1 Kampar guna untuk penyusunan Skripsi.

Demikian Surat keterangan ini kami berikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Airtiris, 06 April 2023  
 Kepala SMA Negeri 1 Kampar  
  
 Drs. HARIZON, M. Pd  
 NIP. 19690411 199802 1 001



## RIWAYAT PENULIS

**Putri Fajriyati** dilahirkan di Kuok, 29 Oktober 2000. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara pasangan Hariyanto dan Ibu Wijiyanti. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis, diantaranya Pendidikan Taman Kanak-kanak di TK ABA 002 dan lulus pada tahun 2007, Sekolah Dasar di SDN 184 Pekanbaru, lulus pada tahun 2013. Selanjutnya penulis meneruskan sekolah di MTsN Kuok, lulus

pada tahun 2016. Kemudian, penulis melanjutkan sekolah di SMA Negeri 1 Bangkinang Kota, dan lulus pada tahun 2019.

Pada tahun 2019 penulis melanjutkan jenjang pendidikan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau (UIN SUSKA RIAU). Penulis diterima di Fakultas Tarbiyah dan keguruan, tepatnya di Jurusan Pendidikan Kimia. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Suka Maju, Kecamatan Tapung Hilir, dan melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMAN 1 Kampar. Penulis melaksanakan penelitian pada tahun ajaran 2022/2023, dengan judul *Desain dan Uji Penuntun Praktikum Berbasis Green Chemistry pada Materi Elektrokimia Untuk Kelas XII SMA*. Selama penyusunan skripsi, penulis dibimbing oleh Ibu Dr. Yusbarina, M.Pd. *Alhamdulillah*, akhirnya penulis dinyatakan “**Lulus**” dengan IPK 3,78 pada tanggal 06 Juli 2023 M/ 17 Dzulhijjah 1444 H. Dengan hasil itu penulis berhak menyandang gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd).

**Motto** : “Apa yang kamu tanam, itulah yang akan kamu tuai”