



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



UIN SUSKA RIAU

OLEH:

**RISNA OKTAFIANI**

**NIM 12110721766**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
1447 H/2025 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 ASAM BASA**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Pendidikan (S.Pd)



**OLEH:**

**RISNA OKTAFIANI**

**NIM 12110721766**

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

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**

**PEKANBARU**

**1447 H/2025 M**



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**PERSETUJUAN**

Skripsi dengan judul *Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis Green Chemistry pada Materi Asam Basa* yang ditulis oleh Risna Oktafiani, NIM. 12110721766 dapat diterima dan disetujui untuk diujikan dalam sidang munaqasah Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pekanbaru, 10 Rabi'ul Akhir 1447 H  
02 Oktober 2025 M

Menyetujui,

Ketua Program Studi  
Pendidikan Kimia

**Dr. Yuni Fatisa, M.Si**  
NIP. 197606232009122002

Pembimbing

**Dra. Fitri Refelita, M.Si**  
NIP. 1968123119940302016

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.

## PENGESEAHAN

Skripsi dengan judul Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa yang ditulis oleh Risna Oktafiani, NIM. 12110721766 telah diujikan dalam sidang munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pada tanggal 26 Jumadil Akhir 1447 H/ 17 Desember 2025 M. Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd) pada jurusan Pendidikan Kimia.

Pekanbaru, 26 Jumadil Akhir 1447 H  
17 Desember 2025 M

Mengesahkan  
Sidang Munaqasyah

Penguji I

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

Penguji II

Heppy Okmarisa, M.Pd

Penguji III

Dr. Yusbarina, M.Si

Penguji IV

Neti Afrianis, M.Pd

Dekan,  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Nurrah Diniaty, M.Pd., Kons.  
NIP. 19751115 200312 2 001

UIN SUSKA RIAU





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

**Nama** : Risna Oktafiani  
**NIM** : 12110721766  
**Tempat/Tanggal Lahir**: Dusun Bhakti, 18 Oktober 2002  
**Fakultas** : Tarbiyah dan Keguruan  
**Prodi** : Pendidikan Kimia  
**Judul Skripsi** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Menyatakan dengan sebenar-benarnya:

1. Penulisan 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 perundang-undangan.

Demikian surat ini saya perbuat dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, November 2025

Yang membuat pernyataan

**Risna Oktafiani**

NIM. 12110721766



## PENGHARGAAN



Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji syukur senantiasa penulis ucapkan atas kehadiran Allah Ta'ala yang telah mencurahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul "Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa", shalawat dan salam tidak lupa peneliti ucapkan semoga senantiasa Allah limpahkan kepada Nabiullah, Habibullah Muhammad SAW yang telah membawa manusia dari alam jahiliyah kepada alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

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 Romansyah dan Ibunda Siti Asmi yang dengan tulus dan tiada henti memberikan do'a dan dukungan sepenuh hati serta beasiswa penuh selama penulis menempuh Pendidikan, kakak-kakak ku tersayang Afriana Darmayani nfams, serta Rio Oktafriadi nfams terimakasih atas bantuan yang diberikan. Selain itu, pada kesempatan ini penulis juga ingin menyatakan dengan penuh hormat ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS, SE, M.Si., Ak, CA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, beserta jajaran wakil rektor, yaitu: Prof. H. Raihani, M.Ed., Ph.D. selaku Wakil Rektor I, Dr. Alex Wenda, S.T., M.Eng., M.Pd.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

selaku Wakil Rektor II, dan Prof. Haris Simaremare, S.T., M.T. selaku Wakil Rektor III, yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam pelaksanaan pendidikan di lingkungan universitas

2. Ibu Prof. Dr. Amirah Diniaty, M.Pd., Kons., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Ibu Dr. Sukma Erni, M.Pd. selaku Wakil Dekan I, Ibu Prof. Dr. Zubaidah Amir MZ., M.Pd. selaku Wakil Dekan II, dan Bapak Dr. H. Jon Pamil, S.Ag., M.A. selaku Wakil Dekan III yang telah memberikan kemudahan, dukungan, serta pelayanan dalam kelancaran seluruh proses yang peneliti jalani selama pelaksanaan penelitian ini.
3. Ibu Dr. Yuni Fatisa, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia, Pangoloan Soleman Ritonga, S.Pd., M.Si selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia.
4. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Kimia yakni alm. Dr. Kuncoro Hadi, S.Si., M.Sc., Dr. Yusbarina, M.Si., Dr. Yenni Kurniawati, M.Si., Dr. Miterianifa, M.Pd., Dra. Fitri Refelita, M.Si., Pangoloan Soleman Ritonga, S.Pd., M.Si, Arif Yasthophi, S.Pd., M.Si., alm. Ardiansyah, M.Pd., Lazulva, M.Si., Lisa Utami, S.Pd., M.Si., Hj. Sofyanita, M.Pd., M.Si., Elvi Yenti, S.Pd., M.Si., Ira Mahartika, M.Pd., Heppy Okmarisa, M.Pd., Neti Afrianis, M.Pd., dan Dr. Zona Octarya, M.Si. yang telah memberikan ilmu dan pengetahuannya kepada penulis selama melaksanakan studi di Pendidikan Kimia UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Dra. Fitri Refelita, M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing, memberikan kemudahan serta memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

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

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

6. Dr. Yusbarina, M.Si., selaku Penasehat Akademik yang telah membimbing, mengarahkan, mengajarkan, dan menyempatkan waktu serta memberikan motivasi kepada penulis selama perkuliahan.
7. Bapak Ahmadi, S.T., selaku Kepala Sekolah MA Muhammadiyah Pekanbaru, serta Ibu Novia Hidayati, S.Pd selaku guru bidang studi kimia yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di sekolah ini. Serta terimakasih kepada peserta didik MA Muhammadiyah Pekanbaru khususnya kelas XII yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
8. Sahabat terbaik penulis Khairunnisa, S.Pd. Seluruh rekan Pendidikan kimia Angkatan 2021 khususnya kelas Expoc (C) terimakasih untuk kebersamaan tidak akan penulis lupakan, serta pengurus HMPS Pendidikan Kimia Periode 2023 terimakasih atas pengalaman yang berkesan.
9. Sahabat penulis sejak menjadi mahasiswa, semoga persahabatan ini tidak lekang oleh waktu yakni Murni, S.Pd, Nisa Nurmawati dan Ratna Kesuma Dewi. Terimakasih telah kebersamai penulis serta memberikan tawa yang tiada akhir.
10. Teman-teman KKN Desa Tuah Indrapura Tahun 2024 yakni Fitrah Ramadhani Siregar, S.E, Salsabilah Diva J., terimakasih telah memberikan warna di kehidupan penulis semenjak kkn hingga sekarang, serta teman-teman PPL MAN 2 Kota Pekanbaru Tahun 2024 terimakasih telah kebersamai penulis saat PPL dan setelahnya.
11. Teman seperbimbingan penulis Nahda Hidayatul Rahma, S.Pd, Nur Haliza, S.Pd, dan Nur Hidayah terimakasih atas semangat, saran dan masukan yang diberikan.





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

12. *Last but not least*, untuk diri penulis sendiri, yaitu Risna Oktafiani. Terimakasih sudah bertahan dan berjuang sejauh ini, terimakasih untuk tetap berusaha walau sering kali merasa tertinggal dari orang lain. Tetaplah rendah hati dan berbahagialah dimanapun berada. Untuk dirimu “apapun lebih dan kurangmu mari selalu rayakan”. Semoga langkah kebaikan selalu menyertaimu, dan Allah selalu meridhoi setiap langkah serta menjagamu dalam lindungan-Nya. Mari memenangkan banyak hal dimasa depan. Aamiin.

Sekali lagi penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada setiap orang yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu 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 November 2025

Penulis

**Risna Oktafiani**

NIM. 12110721766

UIN SUSKA RIAU



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**PERSEMBAHAN**



Maka sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Apabila engkau telah selesai (dengan suatu kebajikan), teruslah bekerja keras (untuk kebajikan yang lain).

dan hanya kepada Tuhanmu berharaplah!”

(Q.S. Al- Insyirah: 5-8)

**“It will pass. It will pass  
It maybe heavy, but it will pass”**

**Alhamdulillahirabbil’alamin**

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.

Dengan segala kerendahan hati, skripsi ini penulis persembahkan untuk:

**Bapakku Tercinta dan Tersayang Romansyah  
Mamaku Tercinta dan Tersayang Siti Asmi**

Dua orang hebat, yang untuk mereka selalu kulangitkan doa dalam setiap sujudku. Terimakasih telah mengizinkan ku mengambil langkah ini. Meskipun skripsi ini jauh dari kata sempurna, semoga Bapak dan Mamak tetap bangga dan berbahagia untuk pencapaianku ini. Untuk semua perjuangan Bapak dan Mamak, semoga kelak Allah swt menghadiahkan surga yang paling tinggi yaitu surga Firdaus.

Aamiin yarabbalalamin...

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**ABSTRAK**

**Risna Oktafiani, (2025) : Desain Dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh terbatasnya fasilitas laboratorium dan belum tersedianya penuntun praktikum berbasis *green chemistry* di sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas, tingkat praktikalitas serta respon peserta didik pada penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Design and Development Research* (DDR) tipe 1 yang terdiri dari 4 tahap yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*) dan evaluasi (*evaluation*). Penelitian ini dilakukan di MA Muhammadiyah Pekanbaru terhadap peserta didik kelas XII IPA. Hasil penelitian didapatkan nilai oleh validator ahli media dan ahli materi pembelajaran berturut-turut sebesar 95% dan 87,5% dengan kriteria sangat valid. Uji praktikalitas guru kimia sebesar 97,2% dengan kriteria sangat praktis dan uji respon peserta didik sebesar 88,7% dengan kriteria sangat baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media penuntun praktikum ini dinilai sangat valid dan praktis sebagai media pembelajaran dalam menunjang pelaksanaan praktikum asam basa.

**Kata Kunci:** Penuntun Praktikum, *Green Chemistry*, Asam Basa, DDR





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### **Risna Oktafiani (2025): Designing and Testing Green Chemistry-Based Practical Work Guide on Acid-Base Lesson**

This research was instigated with limited laboratory facilities and the unavailability of *green chemistry*-based practical work guides in schools. This research aimed at finding out the levels of validity, practicality, and student responses to *green chemistry*-based practical work guide on Acid-Base lesson. The development method used was Design and Development Research (DDR) type 1 consisting of four stages—analysis, design, development, and evaluation. This research was conducted to the twelfth-grade students of Natural Science at Islamic Senior High School of Muhammadiyah Pekanbaru. The research findings showed that the scores from media and learning material expert validators respectively were 95% and 87.5% with very valid criteria. The practicality test by Chemistry subject teachers was 97.2% with very practical criteria, and the student response test was 88.7% with very good criteria. Thus, it could be concluded that this practical work guide was considered highly valid and practical as a learning media to support the implementation of Acid-Base practical work.

**Keywords:** Practical Work Guide, Green Chemistry, Acid-Base, DDR



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**ملخص**

رسنا أكتافيانى، (٢٠٢٥): تصميم وتجربة دليل عملي قائم على الكيمياء الخضراء في موضوع الأحماض والقواعد

انطلق هذا البحث من محدودية مرافق المختبر وعدم توفر دليل عملي قائم على الكيمياء الخضراء في المدارس. يهدف هذا البحث إلى معرفة مستوى الصلاحية، مستوى العملية، وكذلك استجابة التلاميذ تجاه دليل عملي قائم على الكيمياء الخضراء في موضوع الأحماض والقواعد. منهج التطوير المستخدم هو بحث التصميم والتطوير من النوع الأول، ويتكون من أربع مراحل: التحليل، والتصميم، والتطوير، والتقويم. وقد أجري البحث في مدرسة محمدية الثانوية الإسلامية بكنبارو على تلاميذ الصف الثاني عشر (العلوم الطبيعية). أظهرت نتائج البحث أن تقييم الخبراء (خبير الوسائط وخبير المواد) بلغ على التوالي ٩٥٪ و ٨٧،٥٪ بمعيار "صالح جداً". أما اختبار العملية من طرف معلم الكيمياء فبلغ ٩٧،٢٪ بمعيار "عملي جداً"، واختبار استجابة التلاميذ بلغ ٨٨،٧٪ بمعيار "جيد جداً". وبذلك يمكن الاستنتاج أن دليل العملي هذا اعتُبر صالحاً جداً وعملياً كوسيلة تعليمية لدعم تنفيذ التجارب في موضوع الأحماض والقواعد.

الكلمات المفتاحية: دليل عملي، كيمياء خضراء، أحماض وقواعد، بحث التصميم والتطوير



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>PENGHARGAAN</b> .....	iv
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
<b>ملخص</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Penegasan Istilah.....	6
1. Penuntun Praktikum.....	6
2. Asam Basa.....	7
3. Green Chemistry.....	7
C. Permasalahan.....	8
D. Tujuan Penelitian.....	9
E. Manfaat Penelitian.....	9
F. Spesifikasi Produk.....	11
<b>BAB II</b> .....	12
<b>LANDASAN TEORI</b> .....	12
A. Konsep Teoritis.....	12
1. Penuntun Praktikum.....	12
2. Green Chemistry.....	14
3. Asam Basa.....	18
B. Penelitian Relevan.....	29
C. Konsep Operasional.....	31
D. Kerangka Berpikir.....	33





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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>BAB III.....</b>	<b>35</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
A. Waktu Dan Lokasi Penelitian .....	35
1. Waktu Penelitian .....	35
2. Lokasi Penelitian.....	35
B. Objek dan Subjek Penelitian .....	35
C. Populasi Dan Sampel Penelitian .....	37
D. Jenis Penelitian.....	38
E. Teknik Pengumpulan Data .....	45
F. Teknik Analisis Data .....	46
1. Analisis Kualitatif .....	46
2. Analisis Kuantitatif .....	47
<b>BAB IV .....</b>	<b>56</b>
<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>56</b>
A. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	56
B. Hasil Penelitian .....	58
C. Pembahasan.....	84
<b>BAB V .....</b>	<b>95</b>
<b>PENUTUP.....</b>	<b>95</b>
A. Kesimpulan .....	95
B. Saran.....	96
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>97</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>103</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>200</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Kekuatan Relatif Asam Bronsted-Lowry dan Basa Konjugatnya .....	20
Tabel II. 2 Perubahan Warna pada Indikator Sintesis .....	23
Tabel III. 1 Storyboard Penuntun Praktikum Berbasis Green Chemistry pada Materi Asam Basa.....	42
Tabel III. 2 Rentang Skor Validitas Ahli Media .....	49
Tabel III. 3 Rentang Skor Validitas Ahli Materi.....	51
Tabel III. 4 Rentang Skor Praktikalitas Guru Kimia.....	53
Tabel III. 5 Rentang Skor Praktikalitas Peserta Didik .....	55
Tabel IV. 1 Daftar Nama Kepala Sekolah MA Muhammadiyah Pekanbaru.....	57
Tabel IV. 2 Hasil Uji Validitas oleh Ahli Media.....	73
Tabel IV. 3 Saran dan Masukan Validator Ahli Media .....	74
Tabel IV. 4 Hasil Uji Validitas oleh Ahli Materi .....	76
Tabel IV. 5 Saran dan Masukan Validator Ahli Materi.....	77
Tabel IV. 6 Hasil Uji Praktikalitas Oleh Guru Kimia.....	80
Tabel IV. 7 Hasil Uji Respon Peserta Didik .....	82

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Bayam Merah ( <i>Amaranthus tricolor</i> L.) .....	25
Gambar II. 2 Kubis Ungu ( <i>Brassica oleracea</i> L).....	27
Gambar II. 3 Kerangka Berfikir Penelitian .....	34
Gambar IV. 1 Tampilan Cover .....	63
Gambar IV. 2 Kata Pengantar.....	64
Gambar IV. 3 Daftar Isi .....	64
Gambar IV. 4 CP dan ATP.....	65
Gambar IV. 5 Alat-alat Laboratorium .....	66
Gambar IV. 6 Simbol Hazard .....	66
Gambar IV. 7 Tata Tertib Laboratorium .....	67
Gambar IV. 8 Prinsip-prinsip Green Chemistry .....	67
Gambar IV. 9 Percobaan .....	68
Gambar IV. 10 Glosarium .....	69
Gambar IV. 11 Daftar Pustaka.....	69
Gambar IV. 12 Hasil Pengamatan Percobaan 1 .....	70
Gambar IV. 13 Pembuatan Larutan pH 1-14.....	71
Gambar IV. 14 Hasil Pengamatan Percobaan 2 .....	71
Gambar IV. 15 Hasil Pengamatan Percobaan 3 .....	71
Gambar IV. 16 Diagram Batang Hasil Validasi Oleh Ahli Media.....	73
Gambar IV. 17 Diagram Batang Hasil Validasi Oleh Ahli Materi .....	76
Gambar IV. 18 Diagram Batang Hasil Praktikalitas Oleh Guru Kimia .....	81
Gambar IV. 19 Diagram Batang Hasil Respon Peserta Didik.....	83

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**

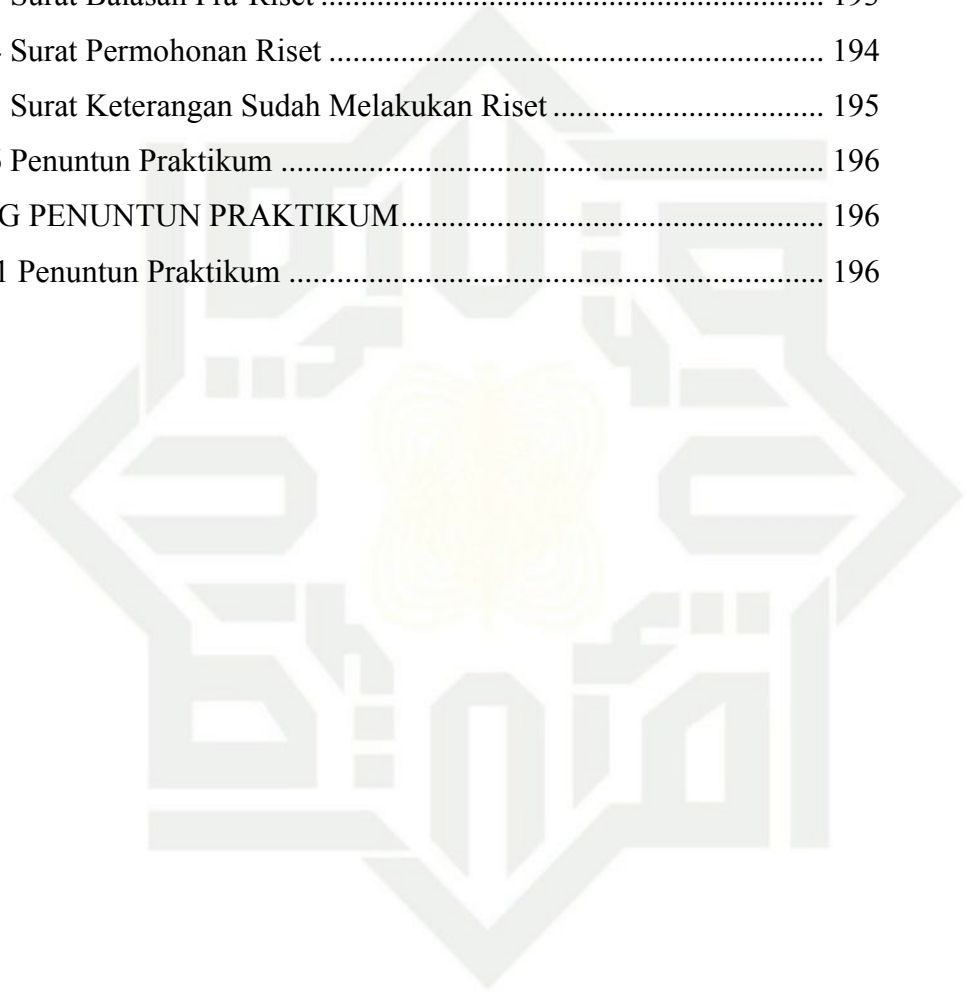
LAMPIRAN A PERANGKAT PEMBELAJARAN .....	104
Lampiran A. 1 Alur Tujuan Pembelajaran .....	106
LAMPIRAN B VALIDASI INSTRUMEN.....	108
Lampiran B. 1 Validasi Instrumen Ahli Media .....	108
Lampiran B. 2 Validasi Instrumen Ahli Materi .....	112
Lampiran B. 3 Validasi Instrumen Uji Praktikalitas .....	117
Lampiran B. 4 Validasi Instrumen Respon Peserta Didik.....	122
LAMPIRAN C INSTRUMEN PENILAIAN .....	125
Lampiran C. 1 Lembar Wawancara.....	125
Lampiran C. 2 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian.....	126
Lampiran C. 3 Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Media .....	128
Lampiran C. 4 Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Materi.....	131
Lampiran C. 5 Instrumen Uji Praktikalitas Oleh Guru Kimia .....	136
Lampiran C. 6 Instrumen Uji Respon Peserta Didik.....	140
LAMPIRAN D HASIL PENELITIAN .....	143
Lampiran D. 1 Hasil Wawancara .....	143
Lampiran D. 2 Angket Penilaian Oleh Validator Ahli Media .....	145
Lampiran D. 3 Distribusi Skor Uji Validitas Ahli Media.....	149
Lampiran D. 4 Perhitungan Data Validitas Oleh Ahli Media.....	151
Lampiran D. 5 Angket Penilaian Oleh Validator Ahli Materi.....	154
Lampiran D. 6 Distribusi Skor Uji Validitas Ahli Materi .....	163
Lampiran D. 7 Perhitungan Data Validitas Oleh Ahli Materi .....	166
Lampiran D. 8 Angket Penilaian Praktikalitas Oleh Guru Kimia.....	169
Lampiran D. 9 Distribusi Skor Uji Praktikalitas Oleh Guru Kimia.....	174
Lampiran D. 10 Perhitungan Data Praktikalitas Oleh Guru Kimia .....	176
Lampiran D. 11 Angket Respon Peserta Didik .....	179
Lampiran D. 12 Distribusi Skor Peserta Didik .....	182
Lampiran D. 13 Perhitungan Data Respon Peserta Didik.....	185
LAMPIRAN E DAFTAR NAMA VALIDATOR, PRAKTISI, PESERTA DIDIK DAN DOKUMENTASI.....	187



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Lampiran E. 1 Daftar Nama Validator, Praktisi, Peserta Didik.....	187
Lampiran E. 2 Dokumentasi Penelitian .....	189
LAMPIRAN F SURAT MENYURAT .....	191
Lampiran F. 1 Surat Keterangan Pembimbing Skripsi.....	191
Lampiran F. 2 Surat Permohonan Pra-Riset.....	192
Lampiran F. 3 Surat Balasan Pra-Riset .....	193
Lampiran F. 4 Surat Permohonan Riset .....	194
Lampiran F. 5 Surat Keterangan Sudah Melakukan Riset .....	195
Lampiran F. 6 Penuntun Praktikum .....	196
LAMPIRAN G PENUNTUN PRAKTIKUM.....	196
Lampiran G. 1 Penuntun Praktikum .....	196



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 I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu usaha yang memegang peranan sangat penting serta menjadi salah satu pondasi utama dalam pembentukan individu dan kemajuan masyarakat. Melalui pendidikan, peserta didik diharapkan memiliki kekuatan spiritual keagamaan, kemampuan pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak yang baik, serta keterampilan yang dibutuhkan bagi dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Oleh karena itu, pendidikan tidak sekadar memberikan pemahaman teoritis, melainkan juga mengembangkan kemampuan praktis yang bermanfaat dalam menghadapi tantangan kehidupan dan kebutuhan dunia kerja (Orza, 2019). Selain itu, pendidikan juga berfungsi sebagai sarana pembentukan nilai-nilai, sikap serta karakter individu melalui pengalaman belajar yang diperoleh.

Saat ini, sistem pendidikan di Indonesia menerapkan kurikulum merdeka. Kurikulum ini mengakui bahwa setiap peserta didik memiliki potensi dan kecenderungan yang beragam, sehingga pembelajaran disusun untuk menyesuaikan perbedaan tersebut. Selain itu, kurikulum merdeka juga berfokus pada pengembangan kompetensi peserta didik agar mampu memenuhi tuntutan kompetensi di era abad ke-21 (Wiguna & Tristaningrat, 2022). Merdeka belajar akan mengembangkan kemandirian peserta didik. Kurikulum Merdeka juga menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis, terorganisir, serta



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

kepedulian terhadap lingkungan. Dalam prosesnya, penekanan tersebut dapat dicapai salah satunya dengan praktikum.

Praktikum berperan penting dalam membantu peserta didik memahami permasalahan ilmiah yang rumit secara lebih praktis dan realistis. Dengan melakukan eksperimen langsung, peserta didik dapat melihat dan merasakan proses ilmiah, yang memungkinkan mereka untuk menghubungkan teori dengan praktik, mengembangkan keterampilan kritis dan analitis serta memberikan efek ingatan jangka panjang (Supatmi, 2022).

Kimia merupakan mata pelajaran yang memiliki peran utama dalam kurikulum pendidikan, karena mempelajari sifat, struktur, komposisi, dan transformasi materi di alam (Sulakhudin, 2019). Kimia memainkan peran penting dalam memahami fenomena alamiah dan teknologi modern, serta memberikan landasan untuk berbagai disiplin ilmu seperti ilmu hayati, fisika, dan ilmu material. Dalam dunia pendidikan, pembelajaran kimia tidak sekadar memahami konsep serta prinsip dasarnya. Di samping itu juga bertujuan sebagai upaya meningkatkan keterampilan praktis, kompetensi penalaran kritis, dan kemampuan analisis yang dapat diaplikasikan pada beragam bidang kehidupan.

Pada saat proses belajar mengajar, pokok bahasan asam basa adalah materi pokok pada bidang studi kimia yang dilaksanakan dikelas XI semester genap. Materi ini erat kaitannya dengan praktikum langsung. Dalam proses pembelajarannya, peserta didik akan mempelajari topik yang berkaitan dengan asam dan basa. Asam dapat diartikan sebagai senyawa yang dapat melepaskan ion hidrogen ( $H^+$ ) ketika bereaksi dengan air, disisi lain basa adalah jenis senyawa

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

yang mampu menerima ion hidrogen atau menghasilkan ion hidroksida ( $\text{OH}^-$ ) ketika dilarutkan dalam suatu larutan. Untuk mengenali sifat asam dan basa, dapat digunakan suatu zat penunjuk yang dikenal sebagai indikator, yang bisa berasal dari bahan alami maupun sintetis yang nantinya ditandai dengan yang menandakan terjadinya perubahan warna. Indikator alami ini diambil dari sumber-sumber yang tersedia di lingkungan setempat, seperti ekstrak bayam merah, bunga telang, kol merah, kunyit, dan blueberry (Agustina et al., 2022). Di sisi lain, indikator buatan, seperti lakmus, fenolftalein, metil jingga, dan bromtimol biru, dibuat melalui proses kimia di laboratorium dan dirancang untuk memberikan perubahan warna yang lebih spesifik dan akurat pada rentang pH tertentu. Penuntun praktikum dapat dijadikan petunjuk pengujian pH yang dapat dilakukan di laboratorium.

Penuntun praktikum berperan sebagai panduan untuk membantu siswa dalam melakukan percobaan di laboratorium. Di dalamnya berisi langkah-langkah yang tersusun secara sistematis dan rinci, daftar alat serta bahan yang diperlukan, dan prosedur keselamatan yang harus diperhatikan selama kegiatan berlangsung. Selain itu, penuntun praktikum juga memuat tujuan percobaan, landasan teori, serta pertanyaan reflektif yang dirancang untuk memperkuat penguasaan peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Dengan adanya penuntun ini, peserta didik dapat melaksanakan percobaan secara lebih terarah sehingga proses pembelajaran menjadi efisien, terstruktur, dan bermakna (Adjiegoena, 2022).

Berdasarkan temuan dari studi awal yang dilakukan melalui sesi wawancara bersama guru kimia di MA Muhammadiyah Pekanbaru, ditemukan beberapa

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran kimia. Salah satu permasalahan yang muncul saat akan melaksanakan kegiatan praktikum adalah keterbatasan ketersediaan bahan praktikum yang memadai. Bahan-bahan praktikum yang terdapat di laboratorium sudah banyak yang kedaluwarsa dan alat-alat laboratorium yang juga sudah usang. Selain permasalahan yang dihadapi terkait fasilitas laboratorium, kurangnya penuntun praktikum juga menjadi masalah lain ketika pembelajaran praktikum kimia di sekolah ini. Praktikum masih jarang dilaksanakan dan ketika praktikum hanya menggunakan LKPD. Itu sebabnya diperlukan penuntun praktikum supaya kegiatan praktikum yang dilakukan dapat menjadi lebih efektif.

Sejalan dengan permasalahan di atas, penelitian tentang pengembangan penuntun praktikum telah dilakukan (Enawaty, 2021). Permasalahan utama yang diangkat dalam jurnal ini adalah kurangnya penggunaan bahan-bahan alami dalam pembelajaran kimia di sekolah padahal tersedia melimpah, khususnya pada materi asam-basa. Hal ini tercermin dari penggunaan petunjuk praktikum atau Lembar Kerja Siswa (LKS) yang hanya bersifat verifikasi teori tanpa memanfaatkan potensi alam seperti kayu secang dan talas ungu yang kaya akan kandungan kimia alami. Selain itu, penuntun praktikum yang tersedia masih belum memuat tujuan percobaan secara jelas, belum disertai dengan pertanyaan analisis, serta kurang memiliki ilustrasi menarik yang mampu menstimulasi peserta didik agar berpikir secara kritis dan mendalam, berpartisipasi aktif dalam kegiatan praktikum. Kesenjangan ini menyebabkan pembelajaran kimia kurang relevan dengan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

konteks kehidupan peserta didik, menurunkan motivasi belajar, dan menghambat pengembangan kompetensi yang seharusnya sesuai dengan kurikulum.

Selain itu, penelitian mengenai pengembangan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* telah dilakukan oleh (Afriani & Widodo, 2025). Pengembangan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* karena kegiatan praktikum kimia di sekolah masih belum memperhatikan aspek keselamatan dan kepedulian lingkungan, khususnya pada materi laju reaksi dan kesetimbangan kimia. Hal ini terlihat dari penggunaan LKS atau buku teks yang belum mengarahkan peserta didik pada praktik laboratorium yang ramah lingkungan, efisien dalam penggunaan bahan kimia, serta minim pengelolaan limbah. Akibatnya, pembelajaran praktikum kurang kontekstual dan belum optimal dalam menumbuhkan kesadaran lingkungan dan keterampilan proses sains peserta didik.

Penelitian lain mengenai pengembangan penuntun praktikum berbasis *green chemistry* juga dilakukan oleh (Osriadi et al., 2025). Pengembangan modul praktikum berbasis *green chemistry* yang terintegrasi dengan ayat-ayat Al-Qur'an pada materi laju reaksi. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan modul praktikum yang aman, terstruktur, dan relevan dengan kondisi sekolah, serta masih digunakannya bahan kimia berbahaya yang tidak didukung fasilitas laboratorium memadai. Selain itu, bahan ajar yang digunakan belum mengintegrasikan nilai-nilai keislaman secara sistematis, sehingga pembelajaran praktikum kurang bermakna, kontekstual, dan belum optimal dalam membangun pemahaman konsep, kesadaran lingkungan, serta karakter 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.

Melihat permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu upaya atau alternatif solusi yang mampu mengatasinya, yaitu melalui pengembangan penuntun praktikum asam basa berbasis *green chemistry* dengan memanfaatkan bahan serta indikator yang berasal dari alami. Tampilan dari penuntun praktikum dikembangkan dengan lebih komprehensif dan terstruktur dengan baik, yang mencakup langkah-langkah praktikum yang jelas, penggunaan bahan-bahan yang alami, tujuan pembelajaran yang terdefinisi, dan penekanan yang kuat pada keselamatan laboratorium. Penuntun praktikum yang memanfaatkan indikator alami, seperti ekstrak bayam merah, kol merah, dapat memberikan pengalaman praktikum yang lebih menarik karena berasal dari bahan alami. Selain itu, penggunaan indikator yang alami juga dapat mengurangi efek pencemaran lingkungan.

Dengan mempertimbangkan penjelasan pada latar belakang masalah yang telah disampaikan di atas, peneliti bermaksud melaksanakan penelitian yang berjudul **“Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa”**

## B. Penegasan Istilah

### 1. Penuntun Praktikum

Penuntun praktikum adalah panduan yang menguraikan langkah-langkah persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan dalam suatu kegiatan praktik. Penuntun praktikum berfungsi sebagai bahan ajar yang dapat mengurangi ketergantungan pada guru, mendorong peserta didik untuk lebih aktif, dan memperoleh pengetahuan yang lebih bermakna. Selain itu, panduan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

ini membantu peserta didik dalam meningkatkan pemikiran kreatif dan keterampilan praktis mereka, sekaligus memfasilitasi pendidik dalam proses pengajaran di laboratorium. Untuk memastikan kelancaran kegiatan praktikum, penuntun yang digunakan perlu mudah dipahami dan diterapkan. (Ningsih et al., 2021).

## 2. Asam Basa

Berdasarkan teori Arrhenius, asam adalah zat yang ketika terlarut dalam air akan menghasilkan ion hidrogen ( $H^+$ ). Asam umumnya memiliki sifat asam dan kemampuan merusak atau korosif, seperti yang terdapat pada larutan cuka maupun jus lemon. Sementara itu, Basa adalah jenis senyawa yang saat dilarutkan dalam air, menghasilkan ion hidroksida ( $OH^-$ ) dan bersifat pahit, terasa licin saat disentuh, serta bersifat kaustik, contohnya dapat ditemukan pada sabun dan soda kue (Haryono, 2019).

## 3. Green Chemistry

Kimia hijau (*Green Chemistry*) adalah penerapan sejumlah prinsip yang berfokus pada pengurangan atau pencegahan penggunaan serta pembentukan zat berbahaya dalam proses perancangan, sintesis, dan penerapan produk kimia (Ulfah et al., 2013). Konsep ini memiliki 12 prinsip pokok yang berfungsi sebagai pedoman dalam meningkatkan kesadaran dan tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan (Al Idrus et al., 2021).

## C. Permasalahan

### 1. Identifikasi Masalah

Merujuk pada uraian latar belakang tersebut, dapat diidentifikasi sejumlah permasalahan yang teridentifikasi antara lain:

- Kurang memadainya fasilitas laboratorium di MA Muhammadiyah Pekanbaru seperti bahan-bahan kimia sintesis yang kurang lengkap serta bahan kimia sudah banyak yang kedaluwarsa.
- Tidak memiliki tempat khusus untuk pembuangan limbah praktikum.
- Tidak adanya penuntun praktikum yang sesuai untuk pelaksanaan praktikum kimia.

### 2. Batasan Masalah

Untuk menghindari adanya kekeliruan dalam menafsirkan arah atau fokus penelitian serta dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu dan tenaga, peneliti menetapkan batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Penelitian ini berpusat dalam pengembangan media pembelajaran dengan menerapkan model *Design and Development Research* (DDR) tipe 1. Model DDR tipe 1 meliputi beberapa tahapan, yaitu tahap analisis, perancangan, pengembangan, dan evaluasi.
- Penelitian ini difokuskan pada pengembangan penuntun praktikum yang mengacu pada konsep *green chemistry*. Beberapa prinsip *green chemistry* yang diterapkan meliputi pencegahan timbulnya limbah, mendesain bahan kimia yang aman, mendesain proses sintesis yang aman, menggunakan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

penggunaan pelarut yang aman, menggunakan bahan baku yang dapat terbarukan, mendesain bahan kimia yang mudah terdegradasi dan meminimalisasi potensi kecelakaan.

### 3. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana tingkat validitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa yang telah didesain?
- b. Bagaimana tingkat praktikalitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa yang telah didesain?
- c. Bagaimana respon peserta didik terhadap media penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa yang telah didesain?

### D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dirancang berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, yakni:

1. Untuk mengetahui tingkat validitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa yang telah didesain.
2. Untuk mengetahui tingkat praktikalitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa yang telah didesain.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap media penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa yang telah didesain.

### E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat yang terdiri dari dua bagian, yakni mencakup manfaat dari segi teoritis maupun dari segi praktis.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Peneliti berharap bahwa melalui penelitian ini dapat memberikan kemampuan untuk menghasilkan alternatif media pembelajaran berupa penuntun praktikum yang lebih sederhana, ramah lingkungan, serta dapat meminimalkan risiko kecelakaan selama kegiatan di laboratorium.

## 2. Manfaat Praktis

## a. Bagi Guru

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan pendidik terkait penggunaan penuntun praktikum serta pelaksanaan kegiatan praktikum yang menggunakan bahan-bahan alami dari yang ada disekitarnya.

## b. Bagi Peserta Didik

Melalui penelitian ini, peserta didik diharapkan terbantu dalam melakukan kegiatan praktikum kimia dengan menggunakan bahan-bahan yang tersedia secara mudah di sekitar mereka.

## c. Bagi Peneliti

Melalui proses penelitian, peneliti dapat mengembangkan pengetahuan mendalam di bidang studi yang peneliti tekuni serta keterampilan dalam metode penelitian.

## d. Bagi Sekolah

Dapat dimanfaatkan untuk merancang dan menerapkan kebijakan serta program yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

### F. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa penuntun praktikum yang berlandaskan konsep *green chemistry* pada materi asam dan basa, dengan spesifikasi produk yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Panduan praktikum yang dikembangkan mencakup kegiatan percobaan untuk mengidentifikasi sifat asam dan basa yang menekankan penerapan konsep *green chemistry* serta pemanfaatan indikator yang berasal dari bahan alami.
2. Penggunaan indikator alami sebagai alternatif bahan pengganti indikator buatan, sehingga lebih aman dan ramah lingkungan dalam pelaksanaan praktikum.
3. Penuntun praktikum memberikan kerangka kerja yang komprehensif, mencakup tujuan praktik, alat dan bahan yang diperlukan, prosedur langkah demi langkah, hasil observasi, dan soal pasca praktikum.
4. Penuntun praktikum dibuat dengan bantuan Canva.
5. Agar dapat dengan mudah dipelajari dan dipahami oleh peserta didik, penuntun praktikum ini disajikan dalam bentuk cetak (*hardcopy*).

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. Penuntun Praktikum**

Praktikum dapat diartikan sebagai kegiatan instruksional yang bertujuan untuk membantu peserta didik memperluas pengetahuan, menumbuhkan sikap ilmiah, serta mengasah keterampilan dalam melakukan kegiatan laboratorium. Praktikum melibatkan pemecahan berbagai masalah melalui penerapan teori yang telah dipelajari, dilakukan melalui eksperimen di laboratorium (Matsna et al., 2023). Kegiatan praktikum tidak hanya menjadi sarana untuk mengaplikasikan teori yang diperoleh di kelas, tetapi juga berperan untuk mengasah keterampilan berpikir kritis serta kemampuan analisis peserta didik. Berpartisipasi dalam eksperimen laboratorium memungkinkan peserta didik supaya meningkatkan pengetahuan mereka tentang materi dan menyaksikan bagaimana pengetahuan teoritis diterapkan dalam situasi praktikum.

Ketika bekerja atau melakukan aktivitas dalam laboratorium, praktikan tidak boleh sembarangan dalam hal apapun. Diperlukan adanya suatu pedoman seperti penuntun praktikum, untuk ketika melakukan aktivitas di laboratorium. Penuntun praktikum adalah buku panduan yang memuat prosedur yang harus ditempuh saat melaksanakan kegiatan percobaan, mencakup proses persiapan, pelaksanaan, analisis data, hingga penyusunan laporan (Novita, 2020). Bagi peserta didik panduan praktikum dapat berfungsi sebagai bahan ajar yang mendorong peserta didik untuk lebih aktif dan memperoleh wawasan yang

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

mendalam, serta mengembangkan kreativitas berpikir dan keterampilan praktis peserta didik. Selain itu, keberadaan penuntun praktikum turut mempermudah guru dalam mengelola proses pembelajaran di laboratorium. Agar pelaksanaan praktikum dapat berjalan secara efektif dan optimal, dibutuhkan panduan praktikum dengan isi yang jelas, mudah dimengerti, dan dapat diterapkan oleh peserta didik (Ningsih et al., 2021). Penuntun praktikum yang dimaksud terdiri atas beberapa bagian-bagian, yakni diantaranya:

- a. Cover, yang memuat judul kegiatan praktikum, identitas penyusun, serta dilengkapi dengan gambar atau ilustrasi pendukung.
- b. Kata pengantar, yang terdiri dari uraian singkat dari penyusun yang menjelaskan maksud, tujuan, dan harapan terhadap penggunaan penuntun praktikum.
- c. Daftar isi, yaitu daftar susunan isi penuntun yang memudahkan peserta didik untuk menemukan bagian-bagian tertentu secara cepat.
- d. Tata tertib dalam laboratorium, yaitu kumpulan aturan dan etika yang harus dipatuhi oleh peserta didik selama berada di laboratorium demi keselamatan dan kelancaran praktikum.
- e. Petunjuk penggunaan alat laboratorium, penjelasan singkat mengenai cara menggunakan alat-alat laboratorium secara benar dan aman.
- f. Capaian Pembelajaran serta Alur Tujuan Pembelajaran atau yang biasa disingkat dengan CP dan ATP yang berfungsi sebagai pedoman untuk menentukan kompetensi dan tujuan yang hendak dicapai melalui kegiatan praktikum.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

- g. Tujuan praktikum, yaitu pernyataan mengenai apa yang ingin dicapai atau dipelajari peserta didik setelah melakukan kegiatan praktikum.
- h. Landasan teori, yaitu penjelasan konsep-konsep ilmiah atau teori yang mendasari kegiatan praktikum dan menjadi rujukan ilmiah dalam pelaksanaannya.
- i. Alat dan bahan, yakni serangkaian peralatan serta material yang dibutuhkan untuk melaksanakan kegiatan praktikum.
- j. Langkah kerja, yaitu tahapan kegiatan yang disusun secara runtut dan terperinci yang perlu diikuti oleh peserta didik selama melakukan praktikum.
- k. Lembar pengamatan, yaitu formulir atau tabel yang digunakan untuk mencatat hasil-hasil pengamatan selama proses praktikum berlangsung.
- l. Pertanyaan setelah praktikum, yakni sejumlah soal atau refleksi yang disusun untuk mengukur tingkat wawasan peserta didik terkait kegiatan dan topik yang telah dipahami selama praktikum berlangsung.
- m. Daftar pustaka, yakni kumpulan sumber referensi yang dijadikan acuan dalam penyusunan penuntun praktikum, baik yang berasal dari buku, publikasi ilmiah, maupun sumber informasi lainnya (Octasari et al., 2018)

## **2. Green Chemistry**

Kimia hijau atau *Green Chemistry* merupakan penerapan berbagai prinsip yang menekankan upaya untuk mengurangi serta menghilangkan penggunaan senyawa berbahaya dalam proses perancangan, sintesis, dan pemanfaatan produk kimia. Beberapa aspek utama dalam *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.

mencakup pengurangan bahan berbahaya, penggunaan katalis dalam reaksi kimia, penerapan reagen yang aman bagi lingkungan, pemakaian sumber daya yang memungkinkan dapat dimanfaatkan kembali, meningkatkan pemanfaatan atom secara optimal, serta mengaplikasikan pelarut yang bersifat berkelanjutan bagi lingkungan dan mudah untuk digunakan ulang.

Dalam pelaksanaannya, penerapan prinsip-prinsip *green chemistry* memiliki peran penting selama kegiatan pembelajaran, terutama dalam konteks mata pelajaran kimia. Terdapat 12 prinsip dasar *green chemistry* Dimana dapat diterapkan baik dalam aktivitas sehari-hari maupun di lingkungan sekitar. (Al Idrus et al., 2021).

a. Mencegah timbulnya limbah dalam proses

Mengutamakan pencegahan limbah dibanding mengelola limbah yang sudah terbentuk. Langkah ini dirancang agar penggunaan bahan baku dan energi efisien sehingga limbah yang dihasilkan seminimal mungkin.

b. Mendesain produk bahan kimia yang aman

Produk dari praktikum harus dirancang sedemikian rupa agar tidak menimbulkan efek beracun bagi manusia maupun lingkungan, baik saat digunakan maupun setelah mengalami proses penguraian.

c. Mendesain proses sintesis yang aman

Proses sintesis kimia dirancang untuk mengurangi atau menghindari penggunaan bahan kimia berbahaya, seperti reagen beracun atau yang mudah terbakar, guna meningkatkan keselamatan kerja dan mengurangi risiko bagi sekitarnya.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. Menggunakan bahan baku yang dapat terbarukan  
Memanfaatkan sumber daya hayati dan non-hayati yang terbarukan.
- e. Menggunakan katalis  
Katalis memungkinkan proses yang lebih hemat energi dan menghasilkan lebih sedikit limbah dibandingkan penggunaan reagen stoikiometris.
- f. Menghindari derivatisasi dan modifikasi sementara dalam reaksi kimia  
Mengurangi penggunaan perlakuan tambahan atau aktivasi sementara pada senyawa kimia, yang seringkali menghasilkan limbah tambahan dan memerlukan energi lebih.
- g. Memaksimalkan atom ekonomi  
Reaksi kimia dirancang agar sebagian besar atom dari bahan baku dimanfaatkan dalam produk akhir, sehingga meminimalkan pembentukan produk sampingan yang tidak diinginkan
- h. Menggunakan pelarut yang aman  
Mengupayakan untuk tidak menggunakan pelarut organik berbahaya, terutama yang bersifat mudah menguap atau beracun.
- i. Meningkatkan efisiensi energi dalam reaksi  
Proses kimia dirancang agar dapat berlangsung pada kondisi suhu dan tekanan rendah sehingga dapat menekan penggunaan energi secara berlebihan.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- j. Mendesain bahan kimia yang mudah terdegradasi

Bahan kimia dirancang agar dapat terurai menjadi senyawa yang tidak berbahaya setelah selesai digunakan, sehingga mengurangi akumulasi polutan di sekitarnya.

- k. Penggunaan metode analisis secara langsung untuk mengurangi polusi

Mengembangkan prosedur pemeriksaan yang dapat digunakan selama proses berlangsung (*real-time monitoring*) untuk mendeteksi dan mencegah pembentukan produk sampingan atau limbah yang berbahaya.

- l. Meminimalisasi potensi kecelakaan

Memilih material kimia dan desain proses agar mengurangi risiko kecelakaan seperti kebakaran, ledakan, atau paparan zat beracun, sehingga meningkatkan keselamatan pekerja dan masyarakat sekitar.

Pemilihan tujuh prinsip *green chemistry* dalam penuntun praktikum didasari oleh relevansi prinsip-prinsip tersebut dengan kebutuhan pembelajaran kimia di sekolah, yaitu keselamatan, ketersediaan bahan, dampak lingkungan minimal, dan peningkatan keterampilan peserta didik. Pertama, prinsip pencegahan limbah dipilih karena pendekatan *green chemistry* dalam pembelajaran bertujuan mengurangi limbah laboratorium sedini mungkin, yang penting dalam konteks praktikum sekolah yang sering menghasilkan limbah (Simangunsong & Darmana, 2025). Prinsip penggunaan pelarut dan bahan yang aman serta energi efisien sejalan dengan praktik penggunaan air dan bahan alami yang mudah diperoleh di sekolah sehingga aman untuk peserta didik dan guru (Ginting & Budiasih, 2025). Prinsip bahan baku terbarukan



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

relevan karena praktik dengan indikator alami menggunakan sumber daya lokal yang berkelanjutan. Prinsip minimalisasi potensi kecelakaan dipilih karena keselamatan laboratorium menjadi prioritas dalam pembelajaran kimia di sekolah. Selain itu, integrasi prinsip *green chemistry* dalam pembelajaran terbukti meningkatkan kesadaran lingkungan dan keterampilan proses sains peserta didik, yang menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya aman tetapi juga efektif secara pedagogis (Kamilah et al., 2025). Prinsip desain bahan mudah terdegradasi dipilih karena bahan alami yang digunakan relatif tidak mencemari lingkungan setelah digunakan. Secara keseluruhan, tujuh prinsip tersebut dipandang paling aplikatif, aman, dan kontekstual untuk diterapkan dalam penuntun praktikum kimia SMA berbasis *green chemistry*.

### 3. Asam Basa

#### a. Teori Asam Basa

Sifat asam dan basa suatu larutan tidak semata-mata pada larutan yang menggunakan air sebagai pelarut, di samping itu juga dapat dijumpai pada pelarut lain sebagai contoh amonia, eter, maupun benzena. Kondisi ini membuat penentuan apakah suatu larutan menunjukkan karakteristik asam dan basa menjadi lebih kompleks. Oleh sebab itu, berbagai ahli telah mengemukakan beberapa teori untuk menjelaskan konsep asam dan basa, yang mencakup teori Arrhenius, Brønsted-Lowry, dan Lewis.

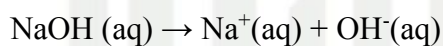
##### 1) Teori Arrhenius

Teori asam-basa yang diperkenalkan oleh Svante Arrhenius pada tahun 1884 menyatakan bahwa keasaman dan kebasaan suatu zat ditentukan oleh

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

jenis ion yang terbentuk saat zat tersebut dilarutkan dalam air. Berdasarkan konsep ini, Asam adalah zat yang dapat menghasilkan ion  $H^+$  (proton) ketika dilarutkan dalam air, sedangkan Basa adalah zat yang dapat menghasilkan ion  $OH^-$  ketika dilarutkan dalam air (Syukri, 1999). Berdasarkan pandangan tersebut, Arrhenius memberikan definisi mengenai karakteristik asam dan basa adalah sebagai berikut:



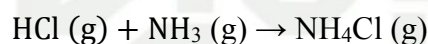
Sebagaimana dikemukakan oleh teori Arrhenius, terdapat perbedaan antara sifat asam-basa kuat dan sifat asam-basa lemah. Asam kuat mengalami ionisasi sempurna menjadi ion-ion  $H^+(aq)$ , sedangkan basa kuat terionisasi sepenuhnya menghasilkan ion-ion  $OH^-(aq)$ . Sementara itu, proses ionisasi pada asam dan basa lemah bersifat reversibel atau berlangsung dua arah hingga mencapai keadaan setimbang, karena hanya sebagian kecil senyawa yang terpecah menjadi ion. Teori ini hanya berlaku bagi senyawa yang dapat mampu terdispersi dalam air dan belum mampu menjelaskan mekanisme pembentukan ion  $OH^-$  pada proses ionisasi basa lemah. Salah satunya yaitu mengenai basa lemah ammonia,  $NH_3$ . Senyawa  $NH_3$  tidak mengandung  $OH^-$ . Untuk mengatasi ini, kimiawan mulai memikirkan larutan bearair  $NH_3$  sebagai larutan senyawa yang mengandung ammonium hidroksida,  $NH_4OH$ . Yang sebagai basa mengion Sebagian menjadi ion  $NH_4^+$  dan  $OH^-$  (Petrucchi et al., n.d.).

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Pada tahun 1923, Johannes Bronsted dari Denmark dan Thomas Lowry dari Inggris memperkenalkan teori asam-basa yang ruang lingkupnya lebih luas dibandingkan teori Arrhenius. Berdasarkan teori Bronsted-Lowry, Asam adalah zat yang dapat mendonorkan proton ( $H^+$ ), sedangkan Basa adalah zat yang dapat menerima proton ( $H^+$ ) (Syukri, 1999). Teori ini dapat menjelaskan reaksi antara HCl dan amonia sebagai basa melalui persamaan reaksi berikut:



Teori Bronsted-Lowry memiliki beberapa karakteristik, yaitu:

- a) Reaksi ionisasi yang berlangsung bersifat dua arah atau reversible, yang ditunjukkan dengan tanda panah ganda.
- b) Reaksi ini melibatkan dua pasangan asam-basa yang disebut pasangan konjugasi. Dengan demikian,  $NH_4^+$  merupakan asam konjugasi dari basa  $NH_3$ , sedangkan  $OH^-$  merupakan basa konjugasi dari asam  $H_2O$  yang telah mendonorkan protonnya kepada  $NH_3$ .

**Tabel II. 1 Kekuatan Relatif Asam Bronsted-Lowry dan Basa Konjugatnya**

Asam		Basa	
Asam Kuat			Basa Lemah
↓	$HClO_4$	$ClO_4^-$	↓
	$H_2SO_4$	$HSO_4^-$	
	$HCl$	$Cl^-$	
	$HNO_3$	$NO_3^-$	
	$H_3O^+$	$H_2O$	
	$H_3PO_4$	$H_2PO_4^-$	
	$H_2CO_3$	$HCO_3^-$	
	$NH_4^+$	$NH_3$	
	$H_2O$	$OH^-$	
	$NH_3$	$NH_2^-$	

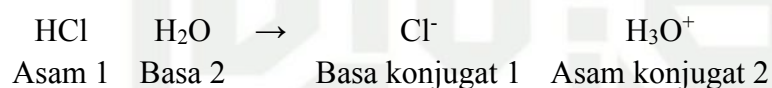


**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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.

Basa Lemah	$\text{OH}^-$	$\text{O}_2^-$	Asam Kuat
------------	---------------	----------------	-----------

Berdasarkan teori Bronsted-Lowry, sebuah senyawa dapat memiliki fungsi ganda sebagai asam serta basa. Apabila suatu zat dengan mudah melepaskan proton, maka zat tersebut dikategorikan sebagai asam, sedangkan zat pasangannya bertindak sebagai basa. Sebaliknya, apabila suatu zat lebih cenderung menerima proton, maka zat tersebut dikategorikan sebagai basa. Dalam larutan asam yang dilarutkan ke dalam air, air berperan sebagai basa.



Dalam reaksi tersebut, HCl dan  $\text{Cl}^-$  dibedakan oleh adanya satu proton, dan perubahan antara keduanya dapat berlangsung dua arah (reversibel). Relasi antara keduanya disebut sebagai pasangan asam-basa konjugasi, sehingga HCl dan  $\text{Cl}^-$  diklasifikasikan sebagai pasangan asam-basa konjugat (Subhan, 2013).

### 3) Teori Lewis

Pada tahun 1923, Lewis memperkenalkan teori asam-basa yang menjelaskan bahwa Asam Lewis adalah zat yang dapat menerima pasangan elektron, sedangkan Basa Lewis adalah zat yang dapat mendonorkan pasangan elektron (Syukri, 1999). Secara singkat, zat dikatakan bersifat asam apabila dapat menarik pasangan elektron, sedangkan bersifat basa jika mampu melepaskan atau mendonasikan pasangan elektron tersebut.

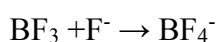
Keunggulan utama dari teori Lewis adalah kemampuannya menjelaskan reaksi-reaksi yang tidak dapat diklasifikasikan sebagai asam-



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

basa menurut teori Arrhenius maupun Bronsted-Lowry, namun dapat dianggap sebagai reaksi asam-basa berdasarkan teori ini. Beberapa contohnya adalah reaksi antara boron trifluorida dengan ion fluorida.



Reaksi tersebut berlangsung melalui pembentukan ikatan antara boron trifluorida dan pasangan elektron bebas dari ion fluorida. Berdasarkan teori asam-basa Lewis,  $\text{BF}_3$  dikategorikan sebagai asam. Untuk membedakan dari asam yang bersifat protik, yaitu asam yang mampu melepaskan proton menurut teori Arrhenius dan Bronsted-Lowry, maka jenis asam tersebut dinamakan asam Lewis. Boron merupakan contoh umum karena membentuk senyawa yang tidak memenuhi aturan oktet.

#### b. Indikator Asam Basa

##### 1) Indikator Sintesis

Indikator adalah yakni zat yang dapat memperlihatkan perbedaan warna akibat adanya reaksi kimia spesifik pada rentang pH tertentu. Zat ini berfungsi untuk membantu mengidentifikasi sifat suatu larutan, apakah tergolong asam, basa, atau netral (T & Mulyanti, 2021). Di laboratorium, terdapat indikator yang dihasilkan melalui proses sintesis bahan kimia yang dikenal sebagai indikator sintetis atau indikator buatan. Indikator buatan merupakan senyawa kimia yang dirancang secara khusus untuk mendeteksi perubahan pH suatu larutan dengan menampilkan pergeseran warna yang terjadi dalam kisaran nilai pH tertentu. Beberapa jenis indikator buatan yang sering digunakan antara lain:

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 II. 2 Perubahan Warna pada Indikator Sintesis**

Indikator	Warna		pKin	Daerah pH
	Asam	Basa		
Timol biru	Merah	Kuning	1,5	1,2-2,8
Metil jingga	Merah	Kuning	3,7	3,2-4,1
Bromkeson hijau	Kuning	Biru	4,7	3,8-5,4
Metil merah	Kuning	Merah	5,1	4,8-6,0
Bromtimol biru	Kuning	Biru	7,0	6,0-7,6
Fenol merah	Kuning	Merah	7,9	6,8-8,4
Fenolftalein	Tidak Berwarna	Merah	9,4	8,2-10,0

(Haryono, 2019)

Selain indikator sintetis yang terbuat dari senyawa kimia, terdapat pula jenis indikator lain, yaitu indikator universal yang dapat dimanfaatkan dalam mengenali karakteristik keasaman dan kebasaan suatu larutan. Indikator ini merupakan gabungan dari sejumlah indikator yang digunakan untuk mengidentifikasi sifat asam dan basa yang dirancang untuk menampilkan perbedaan warna dalam rentang pH yang lebih luas dan terukur sesuai dengan perubahan pH suatu larutan (Ayun et al., 2022). Tidak seperti indikator tunggal (seperti lakmus atau fenolftalein), indikator universal mampu menunjukkan perubahan warna yang berbeda-beda di hampir seluruh skala pH (0–14).

Indikator buatan atau indikator sintetis merupakan senyawa kimia hasil sintesis yang umumnya dimanfaatkan dalam praktikum laboratorium sebagai upaya untuk menentukan karakteristik suatu larutan, apakah bersifat asam maupun basa. Keunggulan indikator ini terletak pada rentang pH yang spesifik dan akurat serta warna yang stabil ketika bereaksi dengan larutan. Selain itu, indikator sintetis tersedia dalam berbagai bentuk seperti

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

larutan, kertas, dan tablet, sehingga penggunaannya menjadi lebih praktis. Meskipun demikian, indikator jenis ini memiliki sejumlah kelemahan, salah satunya yaitu potensi mencemari lingkungan karena berasal dari bahan kimia sintetis. Di samping itu, indikator sintesis tidak selalu mudah diperoleh di semua sekolah atau laboratorium, terutama di daerah terpencil. Harga yang relatif mahal juga menjadi kendala dalam penggunaannya secara luas, terutama jika dibandingkan dengan indikator alami yang lebih ramah lingkungan dan mudah diperoleh dari tumbuhan sekitar (Andarias, 2019).

#### 2) Indikator Alami

Indikator alami adalah senyawa yang diperoleh dari sumber-sumber alam dan dimanfaatkan untuk menentukan kisaran pH dari suatu larutan. Jenis indikator ini pada umumnya diperoleh dari tumbuhan berwarna cerah, seperti bunga, umbi, kulit, buah, maupun daun. Perbedaan warna pada tumbuhan disebabkan oleh keberadaan pigmen seperti klorofil, karotenoid, dan antosianin dalam jaringannya. Antosianin sendiri adalah senyawa pewarna alami yang bersifat organik dan memiliki kemampuan menghasilkan warna seperti halnya indikator sintetis. Pigmen antosianin ini larut dalam air dan berperan penting sebagai penanda perubahan pH pada larutan. Pigmen ini memberi warna pada daun tanaman. Secara kimia, antosianin merupakan senyawa kimia yang bersifat amfoter (Gaol et al., 2022).



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Berbagai tanaman yang bisa dimanfaatkan untuk indikator alami meliputi bunga kembang sepatu, buah karamunting, pucuk daun pucuk merah, daun adam hawa, bunga telang, bunga waru, bunga dadap merah, ubi jalar ungu, kulit buah naga, ketan hitam, kubis ungu, dan lain-lain. Setiap indikator memiliki trayek pH yang berbeda-beda serta warna yang berbeda pula (Agustina et al., 2022).

Penggunaan indikator alami dalam proses praktikum memiliki banyak kelebihan, seperti indikator alami mudah didapatkan, selain itu juga ramah lingkungan, lebih ekonomi, dapat dibuat sendiri karena sifatnya lebih sederhana serta dapat menunjukkan variasi warna yang jelas. Sebagai mana yang dijelaskan dalam penelitian (Asmorowati et al., 2024) yang memanfaatkan kulit manggis sebagai indikator alami dalam praktikum asam basa. Penggunaan kulit manggis sebagai indikator alami didasarkan pada alasan bahwa bahan ini lebih ekonomis, mudah diperoleh, dan lebih ramah lingkungan. Selain itu, terdapat berbagai jenis indikator alami yang bisa dimanfaatkan dalam praktikum asam-basa. Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut:

- a) Bayam merah



**Gambar II. 1 Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)**



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

(<https://assets.pikiran-rakyat.com/crop/0x0:0x0/720x0/webp/photo/2024/07/26/93838541.jpg>)

Salah satu jenis sayuran yang kaya akan kandungan gizi namun memiliki kalori yang rendah adalah bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*). Daun bayam merah memiliki kemampuan untuk digunakan sebagai indikator dalam reaksi asam dan basa karena mengandung pigmen pewarna alami (Fatikasari et al., 2022). Hasil ekstraksi daun bayam merah menggunakan pelarut etanol yang ditambahkan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  25% menunjukkan bahwa kadar monomer antosianin yang dihasilkan mencapai 30,73 mg/L. Sedangkan ekstraksi bayam merah yang menggunakan Etanol yang ditambahkan HCl 1% menghasilkan kadar monomer antosianin sebesar 43,08 mg/L (Safitri et al., 2021).

Selain memberikan daya tahan warna yang baik, ekstrak daun bayam merah digunakan sebagai indikator karena ketahanannya terhadap Penyimpanan dalam waktu lama, paparan cahaya, dan perubahan warna (Sari & Nilmarito, 2023). Stabilitas pigmen antosianin sangat dipengaruhi oleh tingkat keasaman (pH) larutan. Antosianin cenderung lebih stabil dalam kondisi asam dibandingkan pada larutan yang bersifat netral atau basa. Pada kisaran pH 1–3, antosianin menunjukkan kestabilan tertinggi, dan semakin rendah nilai pH, warna yang terbentuk menjadi semakin intens atau kuat. Ketika pH mencapai 5, intensitas warna antosianin mulai menurun karena pigmen tersebut berubah menjadi bentuk karbinol. Pada pH 7, antosianin menampilkan warna merah muda dengan struktur kalkon yang tidak

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

stabil, sedangkan pada pH 9, warnanya berubah menjadi kuning akibat terbentuknya struktur yang juga tidak stabil (Adam, 2017).

## b) Kubis ungu



**Gambar II. 2 Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L)**

(<https://k-mart.id/storage/app/public/product/2025-11-03-690888cbc9938.png>)

*Brassica oleracea* L. atau dikenal dengan Kubis ungu merupakan sayuran yang memiliki warna ungu khas yang disebabkan oleh adanya pigmen alami berupa antosianin di dalam jaringan tumbuhannya (Suhartati et al., 2021). Tanaman ini memiliki ciri khas berupa daun berwarna ungu ke merah tua serta lapisan daun yang padat dan renyah. Selain mengandung antosianin, kubis ungu juga mengandung berbagai vitamin, antara lain vitamin A, vitamin B, vitamin C, dan vitamin E (Pratama et al., 2024). Tanaman ini pertama kali dibudidayakan di wilayah Eropa barat. Kubis ungu atau disebut juga dengan kol ungu, berasal dari kelompok tanaman kultivar dari keluarga *Brassicaceae*.

Kubis ungu dapat digunakan sebagai opsi lain dalam pembuatan indikator alami asam-basa karena kandungan senyawa antosianinnya. Berdasarkan hasil ekstraksi menggunakan metode padat-cair 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.

sokletasi dengan pelarut metanol maupun etanol, diperoleh kadar antosianin dengan Tingkat konsentrasi yang relative tinggi, yakni sebesar 62,94 mg per 100 gram bahan (Riniati et al., 2020). Pada penelitian lain didapatkan pula kadar antosianin yang tinggi yaitu 207,66 ppm dengan menggunakan metode maserasi selama 45 menit (Nurjanah et al., 2019). Penggunaan kubis ungu sebagai indikator memiliki warna berberda disetiap trayeknya. Proses ekstraksi kubis ungu menggunakan etanol dengan konsentrasi 95% memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan etanol dengan konsentrasi lebih rendah. Perubahan warna yang terjadi menunjukkan bahwa pada rentang pH 6,50–7,50, warna larutan tampak ungu kebiruan, sedangkan pada pH 10,50–12,00 berubah menjadi hijau hingga hijau kebiruan. Selanjutnya, pada pH 12,00–13,00, warna yang muncul bergeser dari hijau kebiruan menjadi kuning (Gustriani et al., 2016).

Indikator alami merupakan bahan pewarna yang diekstrak dari tumbuhan seperti kol ungu, bunga telang, kunyit, dan bayam merah yang berfungsi untuk engklasifikasikan larutan berdasarkan sifat asam atau basanya. Salah satu keunggulan utama indikator alami adalah sifatnya yang ramah lingkungan dan tidak beracun, sehingga aman digunakan khususnya dalam konteks pembelajaran di sekolah. Selain itu, komponen bahannya mudah ditemukan disekitar dan relatif murah, menjadikannya alternatif yang ekonomis. Namun, indikator alami juga memiliki beberapa kekurangan. Yaitu indikator alami memerlukan



proses ekstraksi terlebih dahulu sebelum digunakan, sehingga tidak sepraktis indikator sintesis dalam hal efisiensi waktu dan penggunaan (Fatihah & Zidny, 2023).

## B. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Fataanissa & Siregar, 2023) tentang **"Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan pada Materi Asam Basa"** menunjukkan bahwa dari aspek kevalidan, hasil penilaian ahli materi mencapai 83% dan termasuk dalam kategori valid. Pada aspek kepraktisan, respon guru menunjukkan capaian sebesar 94% dengan tingkat kepraktisan yang sangat tinggi, sementara hasil penilaian keterlaksanaan mendapatkan skor 83% yang juga tergolong sangat praktis. Dari segi keefektifan, nilai post-test peserta didik mencapai 75% yang menunjukkan ketuntasan belajar, serta tanggapan peserta didik mencapai 88% yang tergolong dalam kategori sangat positif. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa, penuntun praktikum yang dikembangkan dinilai layak dan praktis sebagai sarana pendukung dalam proses pembelajaran. Penelitian ini memiliki keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu berfokus pada pengembangan panduan praktikum asam basa berbasis memanfaatkan bahan dan indikator alami.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Ilma et al., 2022) tentang **"Penuntun Praktikum Elektronik Berbasis *Green Chemistry* Dengan Model Pembelajaran *Learning Cycle-7e* Pada Materi Asam Basa"** menunjukkan hasil bahwa penuntun praktikum yang dikembangkan dinyatakan valid dan



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

layak digunakan. Hasil validasi oleh ahli materi memperoleh skor rata-rata 82,25% dengan kategori sangat valid. Dari hasil validasi oleh ahli media mendapatkan skor rata-rata 82,6% dengan kategori sangat valid. Dari hasil validasi ahli Bahasa memperoleh skor rata-rata 85,7%. Dari aspek respons peserta didik terhadap praktikum sebesar 95,2% pada uji coba *small group* dan pada uji coba *one to one* memperoleh skor 98,6% termasuk kategori sangat baik. Berdasarkan data tersebut, Penuntun praktikum berbasis *green chemistry* dinilai memenuhi kriteria kelayakan, efektivitas, dan kepraktisan dalam pembelajaran. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti, yaitu dalam merancang dan menyusun penuntun praktikum materi asam basa berbasis *green chemistry*.

3. Penelitian yang dilakukan oleh (Atazzahro et al., 2025) tentang **“Pengembangan LKPD Indikator Alami Asam Basa dari Ekstrak Tumbuhan Kubis Ungu, Bunga Sepatu, dan Kunyit”** menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dan praktis digunakan dalam pembelajaran. Validasi ditinjau dari aspek kegrafikan, penyajian, kelayakan isi, dan kebahasaan yang seluruhnya berada pada kategori sangat layak. Selain itu, hasil uji kepraktisan berdasarkan respon peserta didik memperoleh persentase sebesar 86% dengan kategori sangat praktis, sedangkan respon guru kimia memperoleh persentase sebesar 95% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil tersebut, LKPD indikator alami asam basa yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan dan kepraktisan sebagai media pembelajaran kimia di SMA. Penelitian ini sejalan dengan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

penelitian yang akan dilakukan peneliti, yaitu dalam merancang dan menyusun penuntun praktikum asam basa berbasis *green chemistry* yang menekankan penggunaan bahan alami yang aman dan ramah lingkungan.

### C. Konsep Operasional

Konsep operasional adalah uraian yang lebih konkret mengenai variabel-variabel penelitian yang menjelaskan cara variabel tersebut diukur atau diamati dalam pelaksanaan suatu penelitian. Dalam penelitian, konsep operasional digunakan untuk memastikan bahwa setiap variabel dipahami dan diukur secara konsisten. Variabel merupakan sesuatu yang bernilai dan bervariasi yang berwujud kualitas dimana peneliti akan dapat mempelajari dan menarik kesimpulan darinya (Kurniawati, 2019). Penelitian ini berfokus pada variabel berupa penuntun praktikum yang dirancang dengan menggunakan pendekatan *green chemistry*.

#### 1. Penuntun Praktikum

Penelitian ini berfokus pada pengembangan penuntun praktikum yang dimaknai sebagai media pembelajaran berbentuk buku panduan praktikum kimia yang disusun berdasarkan prinsip-prinsip *Green Chemistry* atau kimia ramah lingkungan. Penuntun ini bertujuan untuk memandu peserta didik saat melaksanakan kegiatan praktikum yang relevan dengan materi asam basa memanfaatkan bahan-bahan alami yang ramah terhadap lingkungan. Materi yang disajikan di dalamnya mencakup informasi lengkap mulai mencakup semua aspek mulai dari tujuan, landasan teori, alat dan bahan, langkah-langkah kerja, hingga pertanyaan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

analisis dan kesimpulan. Seluruh isi disusun agar mudah dipahami dan aplikatif bagi peserta didik tingkat SMA/MA khususnya MA Muhammadiyah Pekanbaru. Melalui kegiatan praktikum yang dibimbing oleh penuntun ini, diharapkan peserta didik mampu memahami konsep kimia secara mendalam serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif. Selain itu, media ini telah divalidasi oleh ahli agar layak digunakan sebagai sarana penunjang dalam proses pembelajaran di laboratorium maupun di kelas.

#### 2. Berbasis *Green Chemistry*

Pendekatan berbasis *green chemistry* dalam penelitian ini dioperasionalkan sebagai landasan dalam perancangan penuntun praktikum yang menekankan pada prinsip keberlanjutan, keamanan, dan ramah lingkungan. Panduan praktikum ini dirancang dengan menerapkan prinsip-prinsip *green chemistry*, antara lain pemanfaatan bahan yang aman, penggunaan pelarut yang ramah lingkungan, serta pengurangan limbah kimia selama proses praktikum berlangsung.

Penerapan prinsip *green chemistry* terlihat melalui pemilihan bahan dari sumber alami, contohnya adalah bayam merah dan kubis ungu yang berfungsi sebagai indikator alami dalam mengidentifikasi sifat asam maupun basa suatu larutan. Selain itu, panduan ini juga berisi kegiatan eksperimen yang dirancang tanpa menggunakan bahan kimia sintetis berbahaya, serta menumbuhkan kesadaran peserta didik bahwa percobaan kimia dapat dilaksanakan dengan metode yang lebih aman dan ramah



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

lingkungan. Tujuan pendekatan ini adalah untuk meningkatkan kesadaran peserta didik akan pentingnya menjaga lingkungan melalui praktik kimia yang bertanggung jawab.

Indikator dari pendekatan ini mencakup kesesuaian dengan prinsip *green chemistry*, kemampuan peserta didik dalam mengenali bahan ramah lingkungan, serta efektivitas pembelajaran yang dihasilkan melalui penerapan konsep tersebut. Oleh karena itu, penuntun praktikum ini bukan sekadar berperan sebagai media pendukung pembelajaran, di samping itu juga berperan sebagai media edukatif yang menanamkan nilai-nilai keberlanjutan dalam kegiatan pembelajaran kimia.

**D. Kerangka Berpikir**

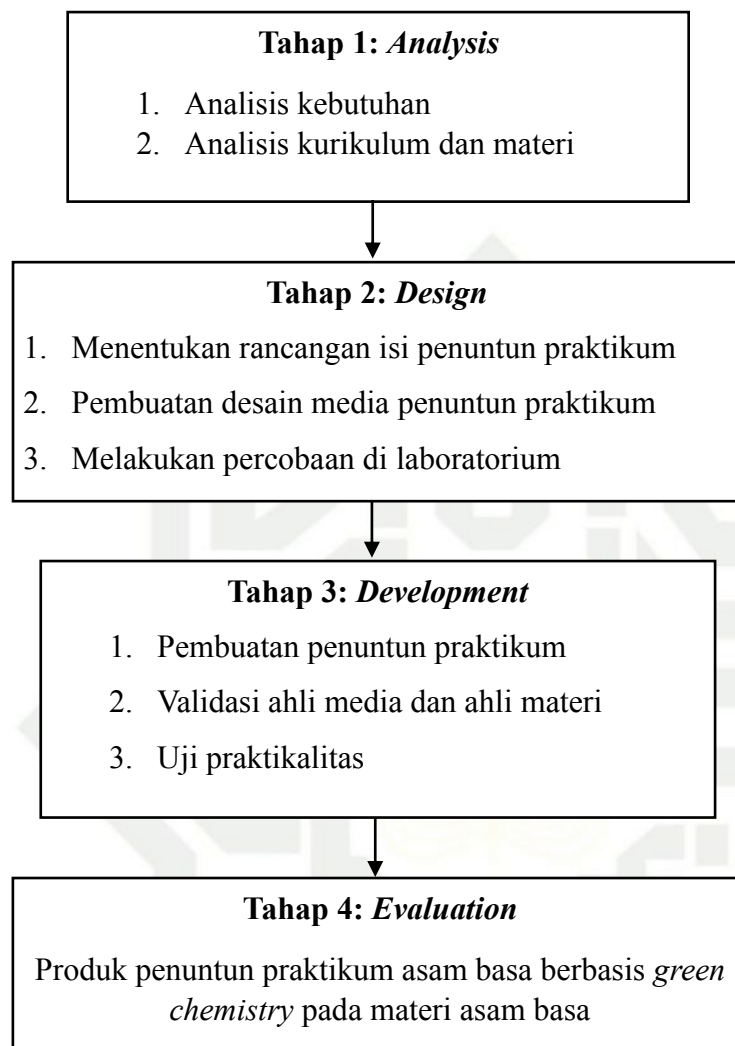
Penelitian yang dilakukan ini melibatkan tahap perancangan serta mengevaluasi sebuah produk yang dikembangkan berbentuk penuntun praktikum materi asam basa yang menerapkan prinsip-prinsip *green chemistry*. Sebagai media yang mendukung proses pembelajaran praktikum kimia, penuntun ini memiliki peran penting dalam membantu peserta didik memahami konsep. Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan, peneliti menyusun kerangka pemikiran berikut:

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.

**Gambar II. 3 Kerangka Berfikir 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

Penelitian ini dimulai pada bulan Maret hingga Agustus tahun 2025.

Penelitian di sekolah dilakukan disemester ganjil tahun pelajaran 2025/2026 pada tanggal 5-6 Agustus 2025.

##### 2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini bertempat di MA Muhammadiyah Pekanbaru yang beralamat di Jalan Lobak No. 44, Kelurahan Delima, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, dengan kode pos 28294.

#### B. Objek dan Subjek Penelitian

##### 1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini mencakup perancangan dan pengujian penuntun praktikum yang dirancang dengan pendekatan *green chemistry* untuk materi asam dan basa.

##### 1. Subjek Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua kelompok subjek, yaitu ahli materi serta ahli media untuk menilai validitas, dan guru kimia bersama peserta didik sebagai responden pada pengujian kepraktisan penuntun praktikum.

##### a. Ahli Materi

Ahli materi merupakan seorang dosen kimia yang minimal berpendidikan magister di bidang kimia serta memiliki kompetensi dan

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

pemahaman yang luas dalam bidang pendidikan kimia. Pada penelitian ini, ahli materi yang terlibat merupakan dosen program studi pendidikan kimia di UIN Suska Riau yang memiliki keahlian khusus di bidang tersebut yaitu Ibu Dr. Yusbarina, M.Si.

## b. Ahli Media

Yang menjadi ahli media dalam penelitian ini merupakan individu yang memiliki gelar magister serta kompetensi dan pengalaman yang cukup dalam bidang perancangan serta pengembangan media pembelajaran. Ahli media pada penelitian ini berasal dari kalangan dosen Pendidikan Kimia UIN Suska Riau yang memiliki kemampuan profesional dalam merancang dan mengembangkan media pembelajaran yaitu Ibu Neti Afrianis, M.Pd.

## c. Ahli Praktikalitas

Uji praktikalitas penuntun praktikum berlandaskan *green chemistry* ini melibatkan para ahli sebagai penilai individu yang memiliki latar belakang akademik di bidang kimia atau pendidikan kimia, dengan minimal gelar Sarjana (S1), dan didukung oleh pengalaman serta penguasaan materi yang memadai mengenai proses pembelajaran kimia di sekolah. Dalam penelitian ini, tugas sebagai ahli praktikalitas dijalankan oleh seorang guru kimia di MA Muhammadiyah yang telah memiliki pengalaman mengajar selama beberapa tahun yaitu Ibu Novia Hidayati, S.Pd.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Penelitian ini melakukan uji respon dengan melibatkan peserta didik sebagai partisipan dengan tingkat kemampuan belajar yang beragam, yang diminta untuk memberikan tanggapan terhadap penuntun praktikum berbasis *green chemistry* yang telah dikembangkan. Uji respon ini melibatkan 12 peserta didik dari kelas XII IPA di MA Muhammadiyah Pekanbaru sebagai subjek penelitian.

**C. Populasi Dan Sampel Penelitian****1. Populasi**

Semua individu yang menjadi fokus penelitian dianggap sebagai bagian dari populasi. Populasi tersebut memiliki ciri-ciri dan karakteristik tertentu sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh peneliti. Hal ini memungkinkan populasi tersebut untuk diteliti dan digunakan sebagai acuan dalam menarik kesimpulan (Sugiyono, 2013). Sesuai dengan definisi di atas, populasi penelitian ini mencakup semua peserta didik kelas XII IPA di MA Muhammadiyah Pekanbaru yang berjumlah 24 orang.

**2. Sampel**

Pemilihan sebagian populasi untuk tujuan menentukan apakah bagian tersebut mampu secara akurat mewakili populasi keseluruhan, baik dari segi ukuran maupun karakteristiknya, merupakan definisi dari sampel (Sugiyono, 2013). Penelitian ini menggunakan teknik *Purposive Sampling* sebagai metode pengambilan sampel. Teknik *Purposive Sampling* adalah



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

metode pemilihan sampel berdasarkan kriteria atau pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2020). Pemilihan jumlah sampel yang kecil, dengan menggunakan Teknik *purposive sampling* menekankan pada kedalaman dan kecukupan data bukan generalisasi statistik. Ukuran sampel dalam penelitian pengembangan ditentukan oleh kecukupan informasi dan kesesuaian karakteristik subjek, bukan oleh jumlah sampel secara kuantitatif (Jailani & Jeka, 2023). Jumlah peserta didik yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah 12 orang, dengan mempertimbangkan ketersediaan alat praktikum di sekolah tersebut yang masih terbatas. Selain itu, pemilihan jumlah sampel juga didasarkan pada keberagaman kemampuan peserta didik dalam pembelajaran kimia, mulai dari yang rendah, sedang, hingga tinggi.

#### D. Jenis Penelitian

Penelitian pengembangan, yang dikenal juga sebagai R&D (*Research and Development*), adalah metode yang dilakukan melalui beberapa tahapan dengan tujuan menghadirkan produk baru maupun memperbaiki produk yang sudah ada agar lebih efektif. Penelitian ini banyak diterapkan oleh para peneliti, khususnya dalam bidang kimia (Kurniawati, 2019). Dalam penelitian ini, proses pengembangan mengikuti model DDR (*Design and Development Research*) sebagai pedoman utama. Menurut Richey dan Klein (2007), 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 non-instructional products and tools and new or enhanced*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

*models that govern their development*”, yaitu studi sistematis yang berfokus pada desain, pengembangan, dan evaluasi, dengan tujuan menciptakan dasar empiris untuk pengembangan produk dan alat, baik yang bersifat instruksional maupun non-instruksional, sambil menghasilkan model baru atau menyempurnakan model yang sudah ada untuk mengarahkan proses pengembangan.

Richey dan Klein mengklasifikasikan model pengembangan ke dalam dua kategori, yaitu *product and tool research* yang disebut tipe 1, serta *model research* yang dikenal sebagai tipe 2. Setiap kategori kemudian terbagi lagi menjadi tiga tipe. Untuk model *product and tool research*, tipe-tipe tersebut adalah *comprehensive design and development projects*, *phases of design and development*, dan *tool development and use*. Sementara itu, *model research* mencakup beberapa tipe, yaitu *model development*, *model validation*, dan *model use* (Richey & Klein, 2007).

Penelitian ini menerapkan model DDR tipe 1 atau *product and tool research*, yaitu penelitian yang fokus pada produk dan alat. Proses pengembangan dalam model DDR tipe 1 dilakukan melalui tahapan *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), dan *evaluation* (evaluasi). Dasar penelitian ini mengacu pada prinsip-prinsip berikut:

1. Tahap Analisis (*analysis*)
  - a. Analisis Kebutuhan

Sebelum penelitian dimulai, dilakukan tahap analisis kebutuhan sebagai langkah awal. Tahap ini bertujuan mengidentifikasi

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

permasalahan yang terjadi di sekolah penelitian dan memastikan produk yang dikembangkan relevan dengan kebutuhan peserta didik. Analisis dilakukan dengan mewawancarai guru kimia di MA Muhammadiyah Pekanbaru guna memperoleh data terkait kendala yang dialami guru maupun peserta didik selama pembelajaran.

#### b. Analisis Kurikulum

Tahap ini melibatkan analisis kurikulum dan silabus yang digunakan dalam pembelajaran, termasuk di dalamnya alur tujuan pembelajaran (ATP), capaian pembelajaran (CP), serta proses pembelajaran yang berkaitan dengan materi asam dan basa. Analisis ini dilakukan dengan bertanya kepada guru kimia, yaitu materi apa saja yang terdapat dikelas XI. Dari beberapa materi yang disajikan terdapat beberapa materi yang bisa dijadikan sebagai praktikum, seperti materi laju reaksi dan asam basa. Namun peneliti memilih untuk materi asam basa karena materi ini memungkinkan penggunaan bahan-bahan yang aman, mudah diperoleh, dan ramah lingkungan, seperti cuka, air jeruk, air soda, dan indikator alami dari tumbuhan, sehingga risiko kecelakaan dan dampak lingkungan dapat diminimalkan. Ini sesuai dengan keadaan sekolah yang masih memiliki banyak kekurangan dalam hal bahan-bahan kimia.

Selain itu, konsep asam basa sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik, sehingga hasil praktikum lebih kontekstual dan mudah dipahami. Berbeda dengan materi laju reaksi yang umumnya



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

memerlukan pengaturan variabel seperti suhu, konsentrasi, dan katalis secara lebih ketat, serta sering melibatkan reaksi yang menghasilkan gas atau perubahan energi yang signifikan.

## 2. Tahap Desain (*design*)

Desain adalah proses pembuatan rencana yang menggabungkan semua informasi dari tahap analisis dan mengidentifikasi bahan dan sumber daya yang diperlukan. Hasil akhir dari tahap desain adalah cetak biru atau *storyboard* (Winaryati et al., 2021). Desain dirancang dengan menarik agar mudah dipahami oleh peserta didik.

Tahap ini diawali dengan langkah peneliti yang terlebih dahulu mengumpulkan referensi materi asam basa yang nantinya akan dimasukkan kedalam penuntun praktikum. Selain menyusun materi, peneliti juga membuat daftar praktikum yang relevan dengan materi asam dan basa, menyusun alat serta bahan yang dibutuhkan, dan merancang beberapa pertanyaan pasca-praktikum. Setelah itu, peneliti menetapkan aplikasi atau software yang digunakan untuk pengolahan dan penyuntingan penuntun praktikum, yaitu Canva. Kemudian ide-ide tersebut dituangkan ke dalam *storyboard*.

Penuntun praktikum ini terdiri dari tiga percobaan, yaitu: percobaan pertama untuk mengidentifikasi asam dan basa dari berbagai sampel, percobaan kedua untuk memperkirakan pH beberapa sampel, dan percobaan ketiga berupa reaksi netralisasi sederhana. Setiap percobaan dirancang dan



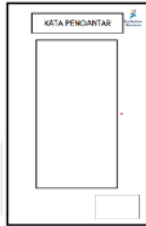
**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

dilaksanakan sesuai dengan prinsip-prinsip *green chemistry*, dengan penyesuaian terhadap pelaksanaan praktikum.


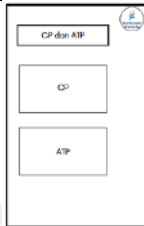
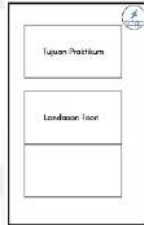


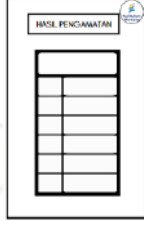

Berikut adalah *storyboard* dari media penuntun praktikum yang dirancang dengan berlandaskan pada konsep *green chemistry* pada materi asam dan basa yang akan dikembangkan.

**Tabel III. 1 Storyboard Penuntun Praktikum Berbasis Green Chemistry pada Materi Asam Basa**

Komponen	Keterangan	Rancangan Awal
Cover	Pada cover terdapat logo kumer, logo sekolah, judul penuntun praktikum, identitas penulis, gambar terkait praktikum.	
Kata Pengantar	Pada kata pengantar berisikan kata pengantar dan tanda tangan peneliti.	
Daftar isi	Pada daftar isi berisikan komponen atau judul yang terdapat pada penuntun praktikum. Daftar isi juga dilengkapi dengan halaman.	
Tata tertib dalam laboratorium	Pada tata tertib dalam laboratorium berisikan aturan-aturan yang harus ditaati peserta didik saat sedang melaksanakan praktikum.	



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Petunjuk Penggunaan alat-alat laboratorium	Informasi yang berisikan nama alat-alat yang ada dalam laboratorium, gambar alat tersebut dan kegunaannya.	
CP dan ATP	Informasi yang berisikan CP dan ATP untuk fase F pada materi asam basa	
Tujuan percobaan dan Landasan teori	Informasi yang berisikan tujuan praktikum dan landasan teori dari materi asam basa	
Alat dan bahan	Memberikan informasi terperinci tentang jenis alat dan bahan yang dimanfaatkan dalam pelaksanaan praktikum.	
Cara kerja	Keterangan yang memuat tahapan-tahapan praktikum, mulai dari pembuatan ekstrak hingga pelaksanaan percobaan itu sendiri.	
Hasil pengamatan	Memuat tabel yang dirancang untuk memudahkan peserta didik dalam mencatat hasil praktikum yang telah mereka lakukan.	
Kesimpulan	Memuat evaluasi yang bertujuan untuk menilai tingkat pengetahuan.	

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Glosarium	Kumpulan istilah khusus yang sering digunakan dalam penuntun praktikum, sertadefinisi singkat.	
Daftar pustaka	Termasuk uraian referensi yang dijadikan acuan dalam penyusunan penuntun praktikum.	

Setelah penuntun praktikum selesai, peneliti menguji penuntun tersebut dengan melakukan uji coba praktikum mandiri di laboratorium Pendidikan kimia untuk memastikan langkah-langkah yang ada di penuntun praktikum. Setelah melaksanakan uji coba praktikum, peneliti merevisi beberapa bagian yang ada didalam penuntun praktikum.

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

*Development*, adalah tahap dimana penuntun praktikum disusun dan proses ini dilakukan berdasarkan rancangan atau *storyboard* yang telah dipersiapkan pada tahap desain (Slamet, 2022). Uji coba pada tahap ini dilakukan sebagai langkah untuk menilai validitas penuntun praktikum melalui validasi oleh para ahli agar memperoleh masukan yang konstruktif. Validasi dalam penelitian ini melibatkan partisipasi dari ahli materi dan ahli media.

Tahap validasi yang melibatkan ahli materi serta ahli media menjadi dasar untuk melanjutkan ke tahap pengujian praktikalitas penuntun pada guru kimia. Selanjutnya, angket dibagikan kepada peserta didik untuk

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

menilai respons mereka terhadap penuntun praktikum yang telah dikembangkan. Umpan balik dari para ahli selanjutnya menjadi landasan bagi peneliti dalam melakukan revisi dan penyempurnaan. penuntun praktikum berbasis *green chemistry* ini.

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

*Evaluation* adalah tahap dimana peneliti mengkaji dan merevisi keseluruhan proses yang telah dilakukan, mulai dari tahap analisis, hingga desain, hingga pengembangan. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki hal-hal yang perlu diperbaiki. Proses ini merupakan tahap penutup dalam rangkaian penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi dan menentukan apakah penuntun praktikum telah mencapai tujuan yang diinginkan serta layak dijadikan sebagai media pembelajaran.

#### E. Teknik Pengumpulan Data

Karena penelitian tidak dapat berjalan tanpa adanya data, pengumpulan data menjadi bagian yang krusial dalam proses penelitian. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui penerapan beberapa metode, antara lain:

##### 1. Wawancara

Sebagai tahap pendahuluan, wawancara dilakukan untuk memperoleh data mengenai permasalahan yang menjadi fokus penelitian. Wawancara dilakukan secara terstruktur kepada guru kimia di MA Muhammadiyah Pekanbaru dan mengacu pada pertanyaan yang sebelumnya telah disiapkan oleh peneliti. Tujuan wawancara ini adalah untuk mengidentifikasi



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

permasalahan yang muncul saat proses pembelajaran khususnya pada praktikum kimia.

## 2. Angket

Angket atau kuesioner adalah metode pengumpulan data yang memberikan pertanyaan tertulis atau pernyataan kepada responden dan meminta mereka untuk menjawab sesuai dengan petunjuk peneliti (Kurniawati, 2019). Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk daftar periksa yang menerapkan skala Likert (1-4 poin). Selain sebagai upaya untuk mengidentifikasi pendapat peserta didik mengenai media penuntun praktikum hasil pengembangan, angket ini juga digunakan sebagai alat untuk menilai validitas dan praktikalitas penuntun praktikum.

## 3. Dokumentasi

Kegiatan dokumentasi dilakukan dengan cara menghimpun, mencatat, dan menyimpan berbagai bentuk informasi serta data secara terstruktur sehingga mudah diakses dan digunakan kembali dapat dikenal sebagai dokumentasi. Dokumentasi dapat berupa tulisan, foto, video, rekaman suara, atau gabungan dari berbagai media tersebut.

## F. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif adalah proses pengolahan dan penafsiran data non-numerik yang bertujuan untuk memahami makna, pola, dan hubungan yang mendalam dari suatu fenomena atau peristiwa. Dalam penelitian kualitatif, data yang dianalisis umumnya berasal dari wawancara, hasil observasi, catatan lapangan,

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

dokumen, atau transkrip, yang kemudian diolah secara deskriptif. Proses ini tidak berfokus pada angka, melainkan pada pemahaman konteks, interpretasi subjektif, dan makna yang terkandung dalam data. Analisis kualitatif sering digunakan untuk mengeksplorasi persepsi, pengalaman, dan pandangan individu atau kelompok terhadap suatu isu. Peneliti berperan aktif dalam menginterpretasikan data dan membangun pemahaman berdasarkan pola-pola yang muncul. Hasil analisis kualitatif tidak digeneralisasi secara statistik, namun memberikan pemahaman yang mendalam dan holistik terhadap objek penelitian.

## 2. Analisis Kuantitatif

### a. Analisis Validasi Media Pada Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Proses analisis terhadap hasil validasi media dilakukan pada penuntun praktikum berbasis *green chemistry* dalam pembelajaran materi asam dan basa dilakukan untuk menilai sejauh mana media ini layak digunakan sebagai sarana pembelajaran bagi peserta didik. Proses analisis ini dilakukan dengan menyerahkan penuntun praktikum, angket, dan rubrik penilaian kepada seorang validator. Validator yang berperan sebagai ahli media merupakan individu yang memiliki keahlian di bidangnya, yaitu salah satu dosen Pendidikan Kimia dari UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Proses penilaian dilakukan dengan mengisi lembar validasi atau angket yang tersedia, menandai kolom skala yang sesuai dengan centang (✓). Selain itu, validator juga diminta memberikan masukan dan saran perbaikan

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

terhadap penuntun praktikum agar peneliti dapat melakukan revisi dan penyempurnaan.

Untuk mengevaluasi validitas penuntun praktikum, beberapa langkah dapat dilakukan, yaitu:

- 1) Lembar validasi yang digunakan oleh ahli media menerapkan skala Likert 1 sampai 4, yakni: 4 untuk kategori sangat baik, 3 untuk baik, 2 untuk kurang baik, dan 1 untuk sangat kurang baik. Pemilihan skala likert 1 sampai 4 didasari karena menggunakan skala likert 1 sampai 4 untuk menghindari atau mengurangi kemungkinan terjadinya *central tendency bias*, yaitu kecenderungan responden memilih opsi tengah pada skala likert ganjil yang dapat menyebabkan hasil penelitian menjadi kurang akurat (Sanjaya et al., 2024).
- 2) Penentuan batas atas dan batas bawah pada tabel standar uji validitas dilakukan berdasarkan rentang skor ideal yang diperoleh dari instrumen penilaian, kemudian dikonversikan ke dalam persentase kelayakan.
  - a) Skor minimum diperoleh dengan menggunakan rumus:
 
$$\begin{aligned}\text{Skor minimum} &= \text{jumlah butir komponen} \times \text{skor minimum} \\ &= 15 \times 1 \\ &= 15\end{aligned}$$
  - b) Skor maksimum diperoleh dengan menggunakan rumus:
 
$$\begin{aligned}\text{Skor maksimum} &= \text{jumlah butir komponen} \times \text{skor maksimum} \\ &= 15 \times 4 \\ &= 60\end{aligned}$$

**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.

c) Menghitung rentang skor (Range)

$$\begin{aligned}\text{Range} &= \text{skor maksimum} - \text{skor minimum} \\ &= 60 - 15 \\ &= 45\end{aligned}$$

d) Menentukan interval kategori

Karena validitas dibagi menjadi lima kategori (sangat tidak valid, tidak valid, cukup valid, valid, sangat valid), maka:

$$\begin{aligned}\text{Interval} &= \frac{\text{Range}}{5} \\ &= \frac{45}{5} \\ &= 9\end{aligned}$$

**Tabel III. 2 Rentang Skor Validitas Ahli Media**

Rentang Skor	Kategori
15-23	Sangat Tidak Valid
24-32	Tidak Valid
33-41	Cukup Valid
42-50	Valid
51-60	Sangat Valid

**b. Analisis Validasi Materi Pada Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa**

Analisis penilaian kelayakan materi pada penuntun praktikum berlandaskan prinsip *green chemistry* dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi sejauh mana media ini dapat digunakan secara efektif sebagai penunjang kegiatan pembelajaran di kelas bagi peserta didik. Proses analisis dilakukan dengan menyerahkan penuntun praktikum, angket, dan rubrik penilaian kepada seorang validator. Ahli materi yang bertindak sebagai



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 merupakan dosen Pendidikan Kimia di UIN Sultan Syarif Kasim Riau yang memiliki kompetensi dalam bidang kimia. Penilaian dalam tahap ini, responden diminta mengisi angket atau lembar validasi yang telah disusun sebelumnya dengan memberikan tanda (√) pada pilihan skala yang paling mewakili penilaiannya. Selain mengisi lembar penilaian, validator juga memberikan masukan yang berguna untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan dan mencatat masukan sebagai revisi apabila terdapat kelemahan pada penuntun praktikum, sehingga peneliti dapat melakukan revisi untuk penyempurnaan media tersebut.

Untuk mengevaluasi validitas penuntun praktikum, pelaksanaan disusun dan dilakukan berdasarkan urutan langkah-langkah berikut:

- 1) Lembar validasi yang digunakan oleh ahli media menerapkan skala Likert 1 sampai 4, dengan interpretasi skala penilaian yang digunakan terdiri atas empat tingkat, yakni: 4 untuk kategori sangat baik, 3 untuk baik, 2 untuk kurang baik, dan 1 untuk sangat kurang baik.
- 2) Penentuan batas atas dan batas bawah pada tabel standar uji validitas dilakukan berdasarkan rentang skor ideal yang diperoleh dari instrumen penilaian, kemudian dikonversikan ke dalam persentase kelayakan.
  - a) Skor minimum diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor minimum} &= \text{jumlah butir komponen} \times \text{skor minimum} \\
 &= 34 \times 1 \\
 &= 34
 \end{aligned}$$

**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.

- b) Skor maksimum diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}\text{Skor maksimum} &= \text{jumlah butir komponen} \times \text{skor minimum} \\ &= 34 \times 4 \\ &= 136\end{aligned}$$

- c) Menghitung rentang skor (Range)

$$\begin{aligned}\text{Range} &= \text{skor maksimum} - \text{skor minimum} \\ &= 136 - 34 \\ &= 102\end{aligned}$$

- d) Menentukan interval kategori

Karena validitas dibagi menjadi lima kategori (sangat tidak valid, tidak valid, cukup valid, valid, sangat valid), maka:

$$\begin{aligned}\text{Interval} &= \frac{\text{Range}}{5} \\ &= \frac{102}{5} \\ &= 20,4\end{aligned}$$

**Tabel III. 3 Rentang Skor Validitas Ahli Materi**

Rentang Skor	Kategori
34-54	Sangat Tidak Valid
55-75	Tidak Valid
76-96	Cukup Valid
97-117	Valid
118-136	Sangat Valid

- c. **Analisis Ahli Praktikalitas Pada Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa**

Analisis penilaian praktikalitas pada penuntun praktikum yang dirancang dengan menerapkan konsep *green chemistry* pada topik asam dan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

basa dilakukan guna menilai sejauh mana penuntun praktikum tersebut mudah digunakan dan praktis bagi peserta didik. Pada proses ini dilakukan penilaian media penuntun praktikum oleh seorang praktisi. Praktisi terdiri dari satu (1) orang yaitu guru kimia di MA Muhammadiyah Pekanbaru. Guru kimia atau praktisi menilai penuntun dengan mengisi lembar praktikalitas yang tersedia dan menandai kolom yang relevan dengan centang (√). Selain itu, praktisi juga bisa memberikan kritik dan saran sebagai catatan perbaikan jika penuntun praktikum masih terdapat kesalahan.

Untuk mengevaluasi validitas penuntun praktikum, pelaksanaan prosedur ini dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah yang diuraikan di bawah ini:

- 1) Lembar validasi yang digunakan oleh ahli media menerapkan skala Likert 1 sampai 4, dengan interpretasi skala penilaian yang digunakan terdiri atas empat tingkat, yakni: 4 untuk kategori sangat baik, 3 untuk baik, 2 untuk kurang baik, dan 1 untuk sangat kurang baik.
- 2) Penentuan batas atas dan batas bawah pada tabel standar uji validitas dilakukan berdasarkan rentang skor ideal yang diperoleh dari instrumen penilaian, kemudian dikonversikan ke dalam persentase kelayakan.
  - a) Skor minimum diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{Skor minimum} &= \text{jumlah butir komponen} \times \text{skor minimum} \\
 &= 27 \times 1 \\
 &= 27
 \end{aligned}$$

**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.

- b) Skor maksimum diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}\text{Skor maksimum} &= \text{jumlah butir komponen} \times \text{skor maksimum} \\ &= 27 \times 4 \\ &= 108\end{aligned}$$

- c) Menghitung rentang skor (Range)

$$\begin{aligned}\text{Range} &= \text{skor maksimum} - \text{skor minimum} \\ &= 108 - 27 \\ &= 81\end{aligned}$$

- e) Menentukan interval kategori

Karena validitas dibagi menjadi lima kategori (sangat tidak praktis, tidak praktis, cukup praktis, praktis, sangat praktis), maka:

$$\begin{aligned}\text{Interval} &= \frac{\text{Range}}{5} \\ &= \frac{81}{5} \\ &= 16,2\end{aligned}$$

**Tabel III. 4 Rentang Skor Praktikalitas Guru Kimia**

Rentang Skor	Kategori
27-43	Sangat Tidak Praktis
44-59	Tidak Praktis
60-75	Cukup Praktis
76-91	Praktis
92-108	Sangat Praktis

- d. **Analisis Respon Peserta Didik Pada Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa**

Analisis respons peserta didik adalah proses untuk mengevaluasi tanggapan, pendapat, maupun penilaian yang diberikan oleh 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.

terhadap penuntun praktikum yang digunakan. Tujuan dilakukannya analisis ini ialah guna memperoleh penilaian mengenai tingkat penerimaan, pemahaman media penuntun praktikum oleh peserta didik dan memberikan manfaat dalam kegiatan belajar. Temuan dari analisis ini dijadikan sebagai dasar untuk menilai kepraktisan, efektivitas, dan kualitas pembelajaran. Selain itu, respons peserta didik juga menjadi masukan penting dalam pengembangan atau penyempurnaan perangkat pembelajaran di masa yang akan datang.

Analisis respons peserta didik dilakukan melalui lembar angket yang memuat pernyataan terkait angket ini, yang dimanfaatkan supaya dapat menilai respon peserta didik terhadap media penuntun praktikum yang dikembangkan, dengan skala pengukuran berupa *rating scale*. Adapun langkah-langkah untuk mengevaluasi respons peserta didik adalah sebagai berikut:

- 1) Penilaian setiap pernyataan menggunakan skala: 4 = sangat setuju, 3 = setuju, 2 = kurang setuju, dan 1 = tidak setuju.
- 2) Penentuan batas atas dan batas bawah pada tabel standar uji validitas dilakukan berdasarkan rentang skor ideal yang diperoleh dari instrumen penilaian, kemudian dikonversikan ke dalam persentase kelayakan.
  - a) Menghitung skor minimum dan maksimum yang diperoleh

Skor minimum = jumlah butir komponen  $\times$  skor minimum

$$= 15 \times 1$$

$$= 15$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

a) Skor maksimum= jumlah butir komponen  $\times$  skor maksimum

$$= 15 \times 4$$

$$= 60$$

b) Menghitung rentang skor (Range)

$$\text{Range} = \text{skor maksimum} - \text{skor minimum}$$

$$= 60 - 15$$

$$= 45$$

c) Menentukan interval kategori

Karena validitas dibagi menjadi lima kategori (sangat tidak baik, tidak baik, cukup baik, baik, sangat baik), maka:

$$\text{Interval} = \frac{\text{Range}}{5}$$

$$= \frac{45}{5}$$

$$= 9$$

**Tabel III. 5 Rentang Skor Praktikalitas Peserta Didik**

Rentang Skor	Kategori
27-43	Sangat Tidak Baik
44-59	Tidak Baik
60-75	Cukup Baik
76-91	Baik
92-108	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.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan pada penelitian desain dan uji coba penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil identifikasi Tingkat validitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa oleh validator ahli media pembelajaran menunjukkan bahwa penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa ini memiliki Tingkat validitas sangat valid, dengan persentase mencapai 95%, dan untuk penilaian dari validator ahli materi pembelajaran menunjukkan Tingkat kevalidan sangat valid dengan persentase 87,5%.
2. Hasil identifikasi Tingkat praktikalitas penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa oleh guru kimia menunjukkan bahwa penuntun praktikum ini sangat praktis untuk digunakan dengan persentase 97,2%.
3. Hasil identifikasi uji respon peserta didik terhadap penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa oleh 12 orang peserta didik MA Muhammadiyah Pekanbaru menunjukkan bahwa penuntun praktikum ini sangat baik untuk digunakan dengan persentase 88,7%.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai desain dan uji coba penuntun praktikum berbasis *green chemistry* pada materi asam basa, peneliti memberi saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Mengembangkan penuntun praktikum pada materi asam basa ini dengan menggunakan indikator alami lainnya yang mudah ditemukan.
2. Mengembangkan penuntun praktikum yang sesuai dengan keadaan sekolah yang akan diteliti, supaya tidak terjadi kekurangan alat atau bahan dalam praktikum.
3. Melakukan uji coba pada skala yang lebih besar dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan peserta didik untuk mendapatkan data yang lebih *representative*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, D. H. (2017). Penentuan Antosianin Dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) Serta Aplikasinya Sebagai Pewarna Minuman. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi*, 3(1), 10–16.
- Adjiegoena, A. M. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Media Bergambar Tema Panas Dan Perpindahannya Pada Siswa Kelas V Semester Ii Di Sekolah Dasar. *Jurnal Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 1(3), 188–198.
- Afriani, H. N., & Widodo, A. (2025). Designing a Green Chemistry-Based Practical Guide : Enhancing Learning on Reaction Rates and Chemical Equilibrium. *Journal of Chemical Learning Innovation*, 2(1), 73–80. <https://doi.org/10.37251/jocli.v2i1.1922>
- Agustina, R., Rahma, S., & Sandhira, A. C. (2022). Karakteristik Trayek Ph Indikator Alami Dan Aplikasinya Pada Titration Asam Dan Basa pH Trajectory Characteristics Natural Indicators And Their Applications In Acid And Base Titrations. *Chemical Studies Journal*, 5(November), 51–56.
- Al Idrus, S. W., Mutiah, M., Rahmawati, R., Junaedi, E., & Anwar, Y. A. S. (2021). Sosialisasi Prinsip Green Chemistry untuk Meningkatkan Kesadaran Akan Bahaya Limbah Kimia Terhadap Lingkungan pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia FKIP UNRAM. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Indonesia*, 3(2). <https://doi.org/10.29303/jpmsi.v3i2.135>
- Andarias, S. H. (2019). Potensi Organ Tumbuhan Sebagai Indikator Asam Basa. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 4(2), 64–69. <https://doi.org/10.35326/pencerah.v4i2.299>
- Asmorowati, D. S., Kristanti, I. I., Sumarti, S., Kimia, J., Matematika, F., Alam, P., & Semarang, U. N. (2024). Pembuatan Indikator Asam dan Basa Alami dari Kulit Manggis ( *Garcinia mangostana* ). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 13(1).
- Atazzahro, S., Muti'ah, & Loka, I. N. (2025). Pengembangan Lkpd Indikator Alami Asam Basa Dari Depeloment Of Student Worksheets Natural Acid Base Indicators From Plant Ekstracts Of Purple Cabbage , Hibiscus. *Jurnal*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Chemistry Education Practice*, 8(2). <https://doi.org/10.29303/cep.v8i2.8968>
- Ayun, Q., Khomsiyah, & Ajeng, A. (2022). Pengaruh pH Larutan Terhadap Kestabilan Warna Senyawa Antosianin Yang Terdapat Pada Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Crystal : Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.36526/jc.v4i1.2090>
- 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>
- Enawaty, E. (2021). Pengembangan Petunjuk Praktikum Penentuan Trayek Ph Dengan Indikator Alami Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Education and Development*, 9(4), 110–116.
- Fataanissa, A. R., & Siregar, L. F. (2023). Pengembangan Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 205–217.
- Fatihah, W., & Zidny, R. (2023). *Production And Characterization Of Natural Acid-Base Indicator Of Kendi Belang And Kendi Bukacu For School Chemistry Experiment*. 8(1), 22–39. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v8i1.16541>
- Fatikasari, D. R., Hastuti, E. D., & Haryanti, S. (2022). Pertumbuhan dan Kandungan Antosianin Tanaman Bayam Merah ( *Alternanthera amoena* Voss ) Setelah Perlakuan Limbah Teh Pada Lama Pengomposan Yang Berbeda. *Jurnal Anatomi Dan Fisiologi*, 7(1).
- Gaol, L. L., Wahyu, W., & Rahmawati, T. (2022). Uji Kelayakan LKS PjBL-STEAM Secara Eksternal untuk Membangun Kreativitas Siswa pada Penentuan Trayek pH Indikator Asam Basa Berbahan Daun-Daunan Feasibility. *Jurnal Riset Dan Praktik Pendidikan Kimia*, 10(1), 41–47.
- Ginting, A. M., & Budiasih, K. S. (2025). Systematic Literature Review : Implementation of Green Chemistry in Science Education. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 9(13–22).
- Gustriani, N., Novitriani, K., & Mardiana, U. (2016). Penentuan pH Ekstrak Kubis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Ungu ( *Brassica oleracea* L ) Sebagai Indikator Asam Basa Dengan Variasi Konsentrasi. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1), 94–100.
- Haryono, H. E. (2019). *Kimia Dasar*. Deepublish.
- Ilma, H., Marlina, L., & Pratiwi, R. Y. (2022). Penuntun Praktikum Elektronik Berbasis Green Chemistry dengan Model Pembelajaran Learning Cycle-7e pada Materi Asam-Basa. *ORBITAL : Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(June), 60–77.
- Jailani, M. S., & Jeka, F. (2023). Populasi dan Sampling ( Kuantitatif ), Serta Pemilihan Informan Kunci ( Kualitatif ) dalam Pendekatan Praktis. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 26320–26332.
- Kamilah, I., Supiah, I., & Louise, Y. (2025). Pengaruh Praktikum Green Chemistry terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kesadaran Lingkungan pada Materi Faktor Laju Reaksi. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13, 247–259.
- Kurniawati, Y. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan Bidang Ilmu Pendidikan Kimia*. CV Cahaya Firdaus.
- Matsna, F. U., Rokhimawan, M. A., & Rahmawan, S. (2023). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Materi Titration Asam-Basa Kelas Xi Sma/Ma. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, 6(1), 21. <https://doi.org/10.31602/dl.v6i1.9187>
- Muhsan, R., Hanim, N., & Zuraidah. (2022). Analisis Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Prezi Berbasis Metode Problem Solving pada Materi Perubahan Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 10(2), 57–65.
- Ningsih, A. P., Purwaningsih, S., & Darmaji. (2021). Pengembangan Penuntun Praktikum Eelektronik Berbasis Keterampilan Proses Sains Materi Suhu Dan Kalor Untuk SMP/MTs. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 242–252. <https://ummaspul.e-journal.id/maspuljr/article/view/1159>
- Novita, E. (2020). Pengembangan Buku Pedoman Praktikum Berbasis Keterampilan Proses Dasar Sains Kelas IV Sekolah Dasar. *Journal Evaluation in Education (JEE)*, 1(1), 34–41. <https://doi.org/10.37251/jee.v1i1.38>
- Nurjanah, A., Safitri, R. E., & Susanti, R. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Kubis Ungu ( *Brassica Oleraceae* ) Sebagai Indikator Warna Pada Analisis Hidrokuinon.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Akta Kimindo*, 4(2), 95–106. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v4i2.5134>
- Octasari, Z., Neni, H., & T, M. R. R. (2018). Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Pencemaran Lingkungan Dengan Model Argument Driven Inquiry (ADI). *Jurnal Bioterdidik Wahana Ekspresi Ilmiah*, 6(1), 1–12. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id>
- Orza, F. (2019). Peningkatan Motivasi Siswa Dalam Pembelajaran Sejarah Melalui Pendekatan Kontekstual Sejarah Lokal. *Bakaba: Jurnal Sejarah Kebudayaan Dan Kependidikan*, 8(1), 39–47. <https://doi.org/10.22202/bakaba.2019.v8i1.3456>
- Osriadi, U. A., Mawarnis, E. R., & Sari, D. A. (2025). Development of a Green Chemistry-Based Practicum Module Integrated with Quranic Verses for Reaction Rate Material at SMA IT Darul Hikmah Pasaman Barat. *Jurnal Pembelajaran MIPA*, 5(1), 15–25.
- Petrucci, Harwood, Herring, & Madura. (n.d.). *Kimia Dasar: Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern*. ERLANGGA.
- Pratama, N. putra, Kurniawati, E., Oktapiya, T. R., Rahmawati, Z., & Wulandari, S. (2024). Formulasi Dan Optimasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Kol Ungu (*Brassica oleracea* L. Var. Capitata F. Rubra) dengan Basis Carbomer. *Bencoolen Journal of Pharmacy*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.33369/bjp.v4i1.33999>
- Purnamasari, D. I., Melati, H. A., & Lestari, I. (2018). Pengembangan penuntun praktikum kimia pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit kelas x sma. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(5), 1–12.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). Design And Development Research. In *Proceedings of the National Academy of Sciences* (Vol. 3, Issue 1). Lawrence Erlbaum Associates, Inc. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2015.06.056%0A>
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. ALFABETA.
- Riniati, Widyabudiningsih, D., & Sularasa, A. (2020). Penggunaan Indikator Kubis Ungu Pada Analisis Asam Lemak Bebas dengan Metode Titrasi. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 3(2), 56–64. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol3.iss2.art3>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

a. Pengutipan hanya untuk 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

- Safitri, Melati, H. A., & Hadi, L. (2021). Studi Literatur Potensi Ekstrak Zat Warna Alam sebagai Indikator. *Fullerene Journ. Of Chem*, 6(2), 124–134. <https://doi.org/10.37033/fjc.v6i2.338>
- Sanjaya, S., Fitriati, L. R., Hakim, M. A., & Yasin, M. Y. (2024). Analisis Literasi Keamanan Digital Bagi Mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya : Tingkat Pengetahuan, Kepercayaan dan Kewaspadaan. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 8205–8216.
- Sari, S. A., & Nilmarito, S. (2023). Red Spinach (*Alternanthera amoena voss*) as an Environmental Friendly Acid Base Indicator. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)*, 2(2), 104–107.
- Simangunsong, A. D., & Darmana, A. (2025). Revitalisasi Pembelajaran Kimia dalam Meningkatkan Kontribusi Menuju Green Chemistry. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 5(2), 423–429.
- Subhan. (2013). *Kimia Dasar 2 (Pertama)*. Dua Satu Press.
- Sufianingsih, I., & Fitri, R. (2024). Analisis pengembangan panduan praktikum pada mata pelajaran biologi untuk tingkat SMA. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 13(2), 85–92.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. ALFABETA.
- Suhartati, R., Peti V, D., & Afsgar, F. (2021). Pemanfaatan Kubis Ungu (*Brassica oleracea L*) Sebagai Indikator Fermentasi Karbohidrat Pada Media Uji Biokimia. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v2i1.32>
- Sulakhudin. (2019). *Kimia Dasar Konsep Dan Aplikasi Dalam Ilmu Tanah*. Deepublish.
- Supatmi, S. (2022). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Praktikum Kimia Berbasis Skala Mikro Materi Stoikiometri. *Jurnal Guru Dikmen Dan Diksus Volume*, 5(1), 15–30.
- Syukri. (1999). *Kimia Dasar 2*. ITB.
- T, N. E. H., & Mulyanti, S. (2021). Efektifitas Penggunaan Kembang Sepatu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

sebagai Indikator Alam untuk Identifikasi Senyawa Asam Basa. *Walisongo Journal of Chemistry*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.21580/wjc.v4i1.6579>

Ulfah, 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>

Wiguna, I. K. W., & Tristaningrat, M. A. N. (2022). Langkah Mempercepat Perkembangan Kurikulum Merdeka Belajar. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(1), 17. <https://doi.org/10.55115/edukasi.v3i1.2296>

Yudha, S., & Nurfajriani, N. (2023). Analisis Kebutuhan Awal Penuntun Praktikum Kimia Berbasis Green Chemistry untuk Mencapai Keamanan di Dalam Laboratorium. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains Dan Terapan (INTERN)*, 2(1), 33–39. <https://doi.org/10.58466/intern.v2i1.1166>

Zakiah, Z., Maisura, M., & Makawiyah, M. (2022). Pengembangan Penuntun Praktikum Tipe Discovery Pada Materi Larutan Asam Basa Di Sma Negeri Unggul Sigli. *Jurnal Real Riset*, 4(2), 240–249. <https://doi.org/10.47647/jrr.v4i2.670>

# LAMPIRAN

© 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 PERANGKAT PEMBELAJARAN

### Lampiran A. 1 Alur Tujuan Pembelajaran

#### ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

#### MATA PELAJARAN KIMIA

**Nama penyusun** : Novia Hidayati, S.Pd  
**Institusi** : MA Muhammadiyah Pekanbaru  
**Fase / Kelas** : F / XI (Sebelas)  
**Tahun Ajaran** : 2024-2025

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN FASE F</b>	Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global		
ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN	JP	KATA KUNCI	Profil Pelajar Pancasila
11.17 Menjelaskan konsep asam-basa dengan bahasa sendiri dan menganalisis larutan asam-basa yang ada di kehidupan sehari-hari	12 JP	Asam-Basa	Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif
11.18 Menentukan kekuatan/ derajat keasaman/kebasaan suatu larutan asam dan basa		Ph	Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif, gotong royong

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

11.19 Menjelaskan prinsip larutan buffer dan penerapannya di kehidupan sehari-hari	12 JP	Buffer/ Larutan Penyangga	Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif, gotong royong
11.20 Merancang, melaksanakan dan membuat laporan ilmiah tentang pembuatan larutan buffer pH tertentu			Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif, gotong royong
11.21 Menganalisis fenomena reaksi asam-basa dalam kehidupan sehari-hari	12 JP	Reaksi Asam-Basa, Hidrolisis Garam	Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif
11.22 Menganalisis derajat keasaman/kebasaan/netral larutan hasil reaksi asam-basa dan larutan garam			Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif
11.23 Merancang, melaksanakan dan membuat laporan percobaan ilmiah tentang titrasi asam-basa	8 JP	Titrasi Asam-Basa	Bernalar kritis, mandiri, inovatif, objektif
<b>GLOSARIUM</b>	<b>pH (power of Hydrogen)</b> : derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan		

Mengetahui,  
Kepala Madrasah

(AHMADI, ST)

NIP. 197709182007101001

Pekanbaru, Juli. 2024  
Guru Mata Pelajaran

(NOVIA HIDAYATI, S.Pd)

NIP.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

## LAMPIRAN B VALIDASI INSTRUMEN

### Lampiran B. 1 Validasi Instrumen Ahli Media

#### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

Nama :  
Instansi/Lembaga :  
Hari/Tanggal :

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**Penyusun** : Risna Oktafiani

**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si

**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa, maka dengan instrumen ini, saya memohon kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum ini. Penilaian dari Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak penuntun praktikum ini untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### A. Petunjuk Penggunaan

1. Sebelum mengisi Instrumen Penilaian, Ibu diharapkan terlebih dahulu untuk memperhatikan Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa yang telah dibuat.
2. Beri skor pada butir-butir penilaian dengan member centang pada kolom skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1= sangat kurang baik

Skor 2= kurang baik

Skor 3= baik

Skor 4= sangat baik

### B. Aspek Penilaian

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. Aspek Kelayakan Kegrafikan					
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	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 penulis.				
	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.				



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**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**

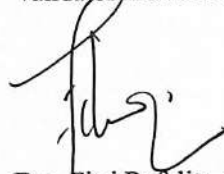
Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Kesimpulan:

Dapat digunakan tanpa revisi	✓
Dapat digunakan dengan revisi	
Tidak dapat digunakan	

Pekanbaru, Maret 2025

Validator Instrumen



Dra. Fitri Refelita, M.Si  
NIP. 1968123119940302016

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 B. 2 Validasi Instrumen Ahli Materi

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Nama :  
Instansi/Lembaga :  
Hari/Tanggal :

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**Penyusun** : Risna Oktafiani

**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si

**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai “Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa”, maka dengan instrumen ini, saya memohon kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum ini. Penilaian dari Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak penuntun praktikum ini untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

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 Instrumen Penilaian, Ibu diharapkan terlebih dahulu untuk memperhatikan Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa yang telah dibuat.
2. Beri skor pada butir-butir penilaian dengan member centang pada kolom skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1= sangat kurang baik

Skor 2= kurang baik

Skor 3= baik

Skor 4= sangat baik

**B. Aspek Penilaian**

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. Aspek Kelayakan Isi					
Cakupan Materi	1. Materi yang disajikan dapat mendukung penilaian kognitif, afektif dan psikomotorik				
	2. Materi yang disajikan telah sesuai dengan Tingkat Pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA)				
	3. Tujuan penuntun praktikum sudah sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran				
Keakuratan Materi	4. Konsep dan defenisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak penafsiran atau sesuai dengan konsep yang berlaku pada materi asam basa				
Kemutakhiran Materi	5. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini				
	6. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi sesuai dengan konsep <i>green chemistry</i>				





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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>Mendorong Keingintahuan</b>	7. Tampilan penuntun praktikum yang menarik dan mampu mendorong rasa ingin tahu peserta didik				
	8. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi mendorong peserta didik untuk mendalami materi asam basa				
<b>II. Aspek Kelayakan Penyajian</b>					
<b>Teknik Penyajian</b>	9. Percobaan asam basa dalam penuntun praktikum disusun secara sistematis				
	10. Percobaan disajikan dengan jelas dan terarah				
<b>Pendukung Penyajian</b>	11. Tata tertib laboratorium yang disajikan memuat tata tertib pada saat di laboratorium dan symbol hazard				
	12. Alat dan bahan-bahan yang digunakan terdapat di lingkungan sekitar				
	13. Pertanyaan yang diajukan dalam penuntun praktikum dapat membantu peserta didik menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan				
<b>Penyajian Pembelajaran</b>	14. Daftar rujukan dalam penuntun praktikum disajikan secara jelas				
	15. Dasar teori pada penuntun praktikum memberikan kejelasan materi dan berurutan				
	16. Langkah-langkah pada penuntun praktikum sudah jelas dan berurutan				
	17. Penggunaan alat yang dibutuhkan mudah digunakan				
	18. Kegiatan dalam penuntun praktikum melibatkan peserta didik secara aktif				
	19. Penggunaan penuntun praktikum dapat membantu pembelajaran secara mandiri				
<b>Muatan Green Chemistry</b>	20. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>				
	21. Meminimalisir limbah hasil praktikum				
	22. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi 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.

	23. Prosedur kerja 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)				
<b>III. Aspek Kelayakan Kebahasaan</b>					
<b>Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik</b>	27. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Tingkat perkembangan berpikir peserta didik				
<b>Komunikatif</b>	28. Materi yang disajikan menggunakan Bahasa yang menarik dan mudah dipahami				
<b>Kesesuaian Dengan Kaidah Bahasa</b>	29. Penuntun praktikum yang telah dibuat menggunakan Bahasa yang sesuai dengan EYD				
	30. Penyusunan kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				
<b>Dialogis Dan Interaktif</b>	31. Bahasa yang digunakan dapat memotivasi peserta didik untuk membacanya				
<b>Lugas</b>	32. Kalimat yang digunakan dapat memotivasi peserta didik untuk membacanya				
<b>Penggunaan Istilah dan Simbol</b>	33. Penggunaan istilah sudah tepat antara bagian dalam penuntun praktikum				
	34. Penggunaan simbol antara bagian sudah tepat dalam penuntun praktikum				

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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


Ibu dimohon memberikan tanda check list (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Kesimpulan:

Dapat digunakan tanpa revisi	✓
Dapat digunakan dengan revisi	
Tidak dapat digunakan	

Pekanbaru, Maret 2025

Validator Instrumen



Dra. Fitri Refelita, M.Si  
NIP. 1968123119940302016

**\*Lembar Angket Validitas Ahli Materi ini bersumber dari BSNP, (Urip Purwono) yang dimodifikasi**

### Lampiran B. 3 Validasi Instrumen Uji Praktikalitas

#### LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN ANGKET VALIDASI AHLI PRAKTIKALITAS

Nama :  
NIP :  
Instansi :

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**Penyusun** : Risna Oktafiani

**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si

**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa, maka dengan instrumen ini, saya memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum ini. Penilaian dari Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak penuntun praktikum ini untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

#### 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.

**A. Petunjuk Penggunaan**

1. Sebelum mengisi Instrumen Penilaian, Bapak/Ibu diharapkan terlebih dahulu untuk memperhatikan Penuntun Praktikum Titrasi Asam Basa dengan Indikator Alami Bayam Merah yang telah dibuat.
2. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

**B. Aspek Penilaian**

Beri skor pada butir-butir penilaian dengan member centang pada kolom skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1= sangat kurang praktis

Skor 2= kurang praktis

Skor 3= praktis

Skor 4= sangat praktis

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
I. Aspek Penilaian Fisik					
Desain Cover	1. Cover penuntun praktikum dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya				
	2. Warna pada cover penuntun praktikum memberi Kesan menarik dan nyaman untuk dibaca				
	3. Ilustrasi gambar pada cover penuntun praktikum dapat menggambarkan isi penuntun praktikum				
	4. Penggunaan jenis huruf tidak berlebihan				





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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>Desain Isi Penuntun Praktikum</b>	5. Ilustrasi gambar yang disajikan dilengkapi keterangan gambar yang jelas				
	6. Keseluruhan isi penuntun praktikum mudah dipahami				
<b>II. Aspek Penyajian Materi</b>					
<b>Isi Materi</b>	7. Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan yaitu Asam Basa				
	8. Materi sesuai dengan kemampuan peserta didik				
	9. Materi sesuai dengan cp dan tujuan pembelajaran				
<b>Pendukung Penyajian</b>	10. Contoh atau ilustrasi yang disajikan mudah dipahami				
	11. Bentuk Soal uraian di akhir penuntun praktikum dapat memahami materi dan percobaan yang dilakukan				
<b>Penggunaan Gambar</b>	12. Penyajian gambar menuntun peserta didik dalam memahami materi dan percobaan yang dilakukan				
<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>IV. Aspek Pendekatan Green Chemistry</b>					
<b>Green Chemistry</b>	18. Praktikum menerapkan prinsip green chemistry				
	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. Bahan yang digunakan dalam percobaan dapat meminimalisir limbah hasil praktikum				
22. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
23. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi				
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				

**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**

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Kesimpulan:

Dapat digunakan tanpa revisi	✓
Dapat digunakan dengan revisi	
Tidak dapat digunakan	

Pekanbaru, Maret 2025

Validator Instrumen



Dra. Fitri Refelita, M.Si

NIP. 1968123119940302016


  
 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 B. 4 Validasi Instrumen Respon Peserta Didik**

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN  
ANGKET VALIDASI PESERTA DIDIK**

Nama :  
Jenis Kelamin :  
Kelas :  
Madrasah/Sekolah :  
Hari/Tanggal :

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa  
**Penyusun** : Risna Oktafiani  
**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Sebelum mengisi angket, pastikan Anda telah membaca Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa
2. Mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.
3. Berikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda mengenai kualitas Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**B. Skala Penilaian**

Skor 1= sangat tidak setuju (ST)  
Skor 2= kurang setuju (KS)  
Skor 3= setuju (S)  
Skor 4= sangat setuju (SS)

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

No	Pernyataan	Respon			
		ST	KS	S	SS
1	Tampilan penuntun praktikum berbasis Green Chemistry 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 pratikum ini dapat mengatasi kesulitan saya dalam mempelajari materi asam basa.				
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 asam dan basa.				
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 dalam penuntun praktikum mudah dipahami dan berurutan.				
15	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.				

Pekanbaru, Maret 2025

Validator Instrumen



Dra. Fitri Refelita, M.Si

NIP. 1968123119940302016



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 C INSTRUMEN PENILAIAN

### Lampiran C. 1 Lembar Wawancara

#### Lembar Wawancara Dengan Guru Kimia

Nama Sekolah :

Alamat Sekolah :

Nama Guru :

Hari/Tanggal :

1. Kurikulum apa yang digunakan di MA Muhammadiyah Pekanbaru ini?

2. Bagaimana penggunaan media pembelajaran kimia di MA Muhammadiyah Pekanbaru?

3. Media pembelajaran apa saja yang digunakan dalam proses pembelajaran kimia?

4. Bagaimana respon peserta didik saat belajar menggunakan dibantu dengan media pembelajaran?

5. Bagaimana pelaksanaan praktikum kimia di sekolah ini?

6. Apakah terdapat kendala dalam melakukan praktikum kimia?

7. Apakah sebelumnya pernah melakukan praktikum pada materi asam basa?

8. Apakah Ibu pernah menggunakan media praktikum berbasis alami seperti penuntun praktikum asam basa yang berbasis *green chemistry*?

9. Bagaimana menurut pendapat Ibu terkait kebutuhan penuntun praktikum pada materi asam basa dengan 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.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**Lampiran C. 2 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian**

**KISI-KISI INSTRUMEN PENELITIAN**  
**DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS**  
**GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ASAM BASA**

**1. Ahli Media**

Aspek Penilaian	Nomor Pernyataan	Jumlah Pernyataan
Ukuran Penuntun Praktikum	1	1
Desain Sampul Penuntun Praktikum	2,3,4,5	4
Desain Isi Penuntun Praktikum	6,7,8,9,10,11,12	7
Tipografi Isi Penuntun Praktikum	13,14	2
Kepraktisan	15	1
<b>Total Pernyataan</b>		<b>15</b>

**2. Ahli Materi**

Aspek Penilaian	Nomor Pernyataan	Jumlah Pernyataan
Kelayakan Isi	1,2,3,4,5,6,7,8	8
Kelayakan Penyajian	9,10,11,12,13,14, 15,16,17,18,19,20, 21,22,23,24,25,26	18
Kelayakan Kebahasaan	27,28,29,30,31, 32,34	8
<b>Total Pernyataan</b>		<b>34</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.

**3. Praktikalitas Guru**

Aspek Penilaian	Nomor Pernyataan	Jumlah Pernyataan
Penilaian Fisik	1,2,3,4,5,6	6
Penyajian Materi	7,8,9,10,11,12	6
Kebahasaan	13,14,15,16,17	5
Pendekatan <i>Green Chemistry</i>	18,19,20,21,22,23,24,25,26,27	10
<b>Total Pernyataan</b>		<b>27</b>

**4. Respon Peserta Didik**

Aspek Penilaian	Nomor Pernyataan	Jumlah Pernyataan
Penilaian Fisik	1,2,3	3
Penyajian Materi	4,5,6,7,8	5
Kebahasaan	9,10	2
Pendekatan <i>Green Chemistry</i>	11,12,13,14,15	5
<b>Total Pernyataan</b>		<b>15</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.

**Lampiran C. 3 Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Media**

**INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA**

**DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN*  
*CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA**

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**Penyusun** : Risna Oktafiani

**NIM** : 12110721766

**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si

**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Dengan Hormat,

Nama : Neti Afrianis, S.Pd., M.Pd.

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 Asam Basa, maka dengan instrumen ini, saya memohon kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum ini. Penilaian dari Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak penuntun praktikum ini untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**A. Petunjuk Penggunaan**

1. Sebelum mengisi Instrumen Penilaian, Ibu diharapkan terlebih dahulu untuk memperhatikan Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa yang telah dibuat.
2. Beri skor pada butir-butir penilaian dengan member centang pada kolom skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

- Skor 1= sangat kurang baik  
 Skor 2= kurang baik  
 Skor 3= baik  
 Skor 4= sangat baik

**B. Aspek Penilaian**

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. Aspek Kelayakan Kegrafikan					
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	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 penulis.				
	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.				
	8. Penggunaan spasi antara teks dan ilustrasi sudah tepat.				
	9. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman.				

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

	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.				

### C. Saran

.....

.....

### D. Kesimpulan

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Kesimpulan:

Penuntun praktikum dapat digunakan tanpa revisi	
Penuntun praktikum dapat digunakan dengan revisi	
Penuntun praktikum tidak dapat digunakan	

Pekanbaru, Juli 2025

Validator Ahli Media



#### Lampiran C. 4 Instrumen Uji Validitas Oleh Ahli Materi

### INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa  
**Penyusun** : Risna Oktafiani  
**NIM** : 12110721766  
**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Dengan Hormat,

Nama : Dr. Yusbarina, M.Si

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 Asam Basa”, maka dengan instrumen ini, saya memohon kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum ini. Penilaian dari Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak penuntun praktikum ini untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**A. Petunjuk Penggunaan**

1. Sebelum mengisi Instrumen Penilaian, Ibu diharapkan terlebih dahulu untuk memperhatikan Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa yang telah dibuat.
2. Beri skor pada butir-butir penilaian dengan member centang pada kolom skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1= sangat kurang baik

Skor 2= kurang baik

Skor 3= baik

Skor 4= sangat baik

**B. Aspek Penilaian**

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. Aspek Kelayakan Isi					
Cakupan Materi	1. Materi yang disajikan dapat mendukung penilaian kognitif, afektif dan psikomotorik				
	2. Materi yang disajikan telah sesuai dengan Tingkat Pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA)				
	3. Tujuan penuntun praktikum sudah sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran				
Keakuratan Materi	4. Konsep dan defenisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak penafsiran atau sesuai dengan konsep yang berlaku pada materi asam basa				
Kemutakhiran Materi	5. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini				
	6. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi sesuai dengan konsep <i>green chemistry</i>				
Mendorong Keingintahuan	7. Tampilan penuntun praktikum yang menarik dan mampu mendorong rasa ingin tahu 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.

	8. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi mendorong peserta didik untuk mendalami materi asam basa				
<b>II. Aspek Kelayakan Penyajian</b>					
<b>Teknik Penyajian</b>	9. Percobaan asam basa dalam penuntun praktikum disusun secara sistematis				
	10. Percobaan disajikan dengan jelas dan terarah				
<b>Pendukung Penyajian</b>	11. Tata tertib laboratorium yang disajikan memuat tata tertib pada saat di laboratorium dan symbol hazard				
	12. Alat dan bahan-bahan yang digunakan terdapat di lingkungan sekitar				
	13. Pertanyaan yang diajukan dalam penuntun praktikum dapat membantu peserta didik menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan				
<b>Penyajian Pembelajaran</b>	14. Daftar rujukan dalam penuntun praktikum disajikan secara jelas				
	15. Dasar teori pada penuntun praktikum memberikan kejelasan materi dan berurutan				
	16. Langkah-langkah pada penuntun praktikum sudah jelas dan berurutan				
	17. Penggunaan alat yang dibutuhkan mudah digunakan				
	18. Kegiatan dalam penuntun praktikum melibatkan peserta didik secara aktif				
	19. Penggunaan penuntun praktikum dapat membantu pembelajaran secara mandiri				
<b>Muatan Green Chemistry</b>	20. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>				
	21. Meminimalisir limbah hasil praktikum				
	22. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
	23. Prosedur kerja 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				



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

	26. Praktikum menerapkan prosedur K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)				
<b>III. Aspek Kelayakan Kebahasaan</b>					
<b>Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik</b>	27. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Tingkat perkembangan berpikir peserta didik				
<b>Komunikatif</b>	28. Materi yang disajikan menggunakan Bahasa yang menarik dan mudah dipahami				
<b>Kesesuaian Dengan Kaidah Bahasa</b>	29. Penuntun praktikum yang telah dibuat menggunakan Bahasa yang sesuai dengan EYD				
	30. Penyusunan kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar				
<b>Dialogis Dan Interaktif</b>	31. Bahasa yang digunakan dapat memotivasi peserta didik untuk membacanya				
<b>Lugas</b>	32. Kalimat yang digunakan dapat memotivasi peserta didik untuk membacanya				
<b>Penggunaan Istilah dan Simbol</b>	33. Penggunaan istilah sudah tepat antara bagian dalam penuntun praktikum				
	34. Penggunaan simbol antara bagian sudah tepat dalam penuntun praktikum				

*\*Lembar Angket Validitas Ahli Materi ini bersumber dari BSNP, (Urip Purwono) yang dimodifikasi*

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

Ibu dimohon memberikan tanda check list (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Kesimpulan:

Penuntun praktikum dapat digunakan tanpa revisi	
Penuntun praktikum dapat digunakan dengan revisi	
Penuntun praktikum tidak dapat digunakan	

Pekanbaru, April 2025

Validator Ahli Materi

UIN SUSKA RIAU

## Lampiran C. 5 Instrumen Uji Praktikalitas Oleh Guru Kimia

### INSTRUMEN PENILAIAN AHLI PRAKTIKALITAS DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA

Nama :

NIP :

Instansi :

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**Penyusun** : Risna Oktafiani

**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si

**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa, maka dengan instrumen ini, saya memohon kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum ini. Penilaian dari Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak penuntun praktikum ini untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**A. Petunjuk Penggunaan**

1. Sebelum mengisi Instrumen Penilaian, Bapak/Ibu diharapkan terlebih dahulu untuk memperhatikan Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa yang telah dibuat.
2. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

**B. Aspek Penilaian**

Beri skor pada butir-butir penilaian dengan member centang pada kolom skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1= sangat kurang praktis

Skor 2= kurang praktis

Skor 3= praktis

Skor 4= sangat praktis

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
I. Aspek Penilaian Fisik					
Desain Cover	1. Cover penuntun praktikum dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya				
	2. Warna pada cover penuntun praktikum memberi Kesan menarik dan nyaman untuk dibaca				
	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 Asam Basa				
	8. Materi sesuai dengan kemampuan peserta didik				
	9. Materi sesuai dengan cp dan tujuan pembelajaran				
<b>Pendukung Penyajian</b>	10. Contoh atau ilustrasi yang disajikan mudah dipahami				
	11. Bentuk Soal uraian di akhir penuntun praktikum dapat memahami materi dan percobaan yang dilakukan				
<b>Penggunaan Gambar</b>	12. Penyajian gambar menuntun peserta didik dalam memahami materi dan percobaan yang dilakukan				
<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>IV. Aspek Pendekatan <i>Green Chemistry</i></b>					
<b><i>Green Chemistry</i></b>	18. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>				
	19. Penuntun praktikum mudah digunakan				
	20. Prosedur percobaan yang disajikan sudah jelas dan berurutan				
	21. Bahan yang digunakan dalam percobaan dapat minimalisirkan 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				

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

	26. Praktikum menerapkan prosedur K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)				
	27. Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif				

**C. Saran**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**D. Kesimpulan**

Ibu dimohon memberikan tanda check list (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Kesimpulan:

Penuntun praktikum dapat digunakan tanpa revisi	
Penuntun praktikum dapat digunakan dengan revisi	
Penuntun praktikum tidak dapat digunakan	

Pekanbaru, Agustus 2025

Guru Kimia,

UIN SUSKA RIAU



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**Lampiran C. 6 Instrumen Uji Respon Peserta Didik**

**INSTRUMEN PENILAIAN UJI PRAKTIKALITAS  
DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS  
GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ASAM BASA  
(PESERTA DIDIK)**

Nama :  
Kelas :  
Madrasah/Sekolah :  
Hari/Tanggal :

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa  
**Penyusun** : Risna Oktafiani  
**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

**A. Petunjuk Pengisian**

1. Sebelum mengisi angket, pastikan Anda telah membaca Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa
2. Mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.
3. Berikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda mengenai kualitas Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**B. Skala Penilaian**

ST = sangat tidak setuju  
KS = kurang setuju  
S = setuju  
SS = sangat setuju



### C. Butir-Butir Pernyataan

No	Pernyataan	Respon			
		ST	KS	S	SS
1	Tampilan 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 pratikum ini dapat mengatasi kesulitan saya dalam mempelajari materi asam basa.				
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 asam dan basa.				
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 dalam penuntun praktikum mudah dipahami dan berurutan.				
15	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.				

#### 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.

Pekanbaru, Agustus 2025  
Peserta didik,



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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



# Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### Lampiran D. 1 Hasil Wawancara

#### Lembar Wawancara Dengan Guru Kimia

Nama Sekolah : MA Muhammadiyah Pekanbaru  
 Alamat Sekolah : Jln Lobak, Kelurahan Bina Widya, Kota Pekanbaru  
 Nama Guru : Novia Hidayati, S. Pd  
 Hari/Tanggal : 1

1. Kurikulum apa yang digunakan di MA Muhammadiyah Pekanbaru ini?  
 Kurikulum Merdeka
2. Bagaimana penggunaan media pembelajaran kimia di MA Muhammadiyah Pekanbaru?  
 Penggunaan media sangat penting dalam pembelajaran kimia untuk menarik siswa dalam proses belajar di MA Muhammadiyah Pekanbaru.
3. Media pembelajaran apa saja yang digunakan dalam proses pembelajaran kimia?  
 Media Interaktif Ppt, flash.
4. Bagaimana respon peserta didik saat belajar menggunakan dibantu dengan media pembelajaran?  
 Siswa sangat antusias dalam belajar.
5. Bagaimana pelaksanaan praktikum kimia di sekolah ini?  
 Untuk praktika belum terlalu sering



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

6. Apakah terdapat kendala dalam melakukan praktikum kimia?

Masih terkendala dan alat dan bahan

7. Apakah sebelumnya pernah melakukan praktikum pada materi asam basa?

Sudah

8. Apakah Ibu pernah menggunakan media praktikum berbasis alami seperti penuntun praktikum asam basa yang berbasis *green chemistry*?

belum pernah

9. Bagaimana menurut pendapat Ibu terkait kebutuhan penuntun praktikum pada materi asam basa dengan berbasis *green chemistry*?

Penuntun Praktikum ini sangat bagus menunjang praktikum pada siswa berbasis *green chemistry* untuk menarik proses belajar siswa.

Pekanbaru, 6 Agustus 2025







**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**Lampiran D. 2 Angket Penilaian Oleh Validator Ahli Media**

**INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MEDIA  
DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN*  
*CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA**

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**Penyusun** : Risna Oktafiani

**NIM** : 12110721766

**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si

**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Dengan Hormat,

Nama : Neti Afrianis, S.Pd., M.Pd.

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 Asam Basa, maka dengan instrumen ini, saya memohon kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum ini. Penilaian dari Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak penuntun praktikum ini untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

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 Instrumen Penilaian, Ibu diharapkan terlebih dahulu untuk memperhatikan Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa yang telah dibuat.
2. Beri skor pada butir-butir penilaian dengan member centang pada kolom skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1= sangat kurang baik

Skor 2= kurang baik

Skor 3= baik

Skor 4= sangat baik

### B. Aspek Penilaian

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. Aspek Kelayakan Kegrafikan					
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	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 penulis.				✓
	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.				✓



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

#### C. Saran

- Sesuaikan gambar alat-alat laboratorium.
- Lengkapi TP pada setiap percobaan.
- Tambahkan hasil uji positif dari setiap percobaan.
- Perbaiki soal dan sesuaikan dengan praktikum.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Bapak/Ibu dimohon memberikan tanda check list (✓) untuk memberikan kesimpulan terhadap Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Kesimpulan:

Penuntun praktikum dapat digunakan tanpa revisi	
Penuntun praktikum dapat digunakan dengan revisi	✓
Penuntun praktikum tidak dapat digunakan	

Pekanbaru, 14 Juli 2025  
Validator Ahli Media



Neti Afrianis, S.Pd., M.Pd.  
NIK. 130117015

*\*Lembar angket uji validitas ahli media bersumber dari: Urip Purnomo, yang dimodifikasi dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), 2008, Standar Penilaian Buku Teks Pelajaran.*





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

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

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

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

**Lampiran D. 3 Distribusi Skor Uji Validitas Ahli Media**

**DISTRIBUSI SKOR UJI VALIDITAS PENUNTUN PRAKTIKUM  
BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA  
OLEH AHLI MEDIA**

**Satuan Pendidikan** : UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
**Instansi** : Pgrom Studi Pendidikan Kimia  
**Jabatan** : Dosen

VALIDATOR	PERNYATAAN 1				PERNYATAAN 2				PERNYATAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4
SKOR	4				3				4			
SKOR VALIDITAS	100%				75%				100%			

VALIDATOR	PERNYATAAN 4				PERNYATAAN 5				PERNYATAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	4
SKOR	4				3				4			
SKOR VALIDITAS	100%				75%				100%			

VALIDATOR	PERNYATAAN 7				PERNYATAAN 8				PERNYATAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				75%			

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

VALIDATOR	PERNYATAAN 10				PERNYATAAN 11				PERNYATAAN 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				3			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				75%			

VALIDATOR	PERNYATAAN 13				PERNYATAAN 14				PERNYATAAN 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. 4 Perhitungan Data Validitas Oleh Ahli Media

### PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA OLEH VALIDATOR AHLI MEDIA

#### A. Aspek Kegrafikan: Ukuran Penuntun Praktikum

No Komponen	Jumlah	Skor Maks
1	4	4
Jumlah	4	4

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

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

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

#### B. Aspek Kegrafikan: Desain Sampul

No Komponen	Jumlah	Skor Maks
2	3	4
3	4	4
4	4	4
5	3	4
Jumlah	14	16

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

$$\% = \frac{14}{16} \times 100\%$$

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

#### C. Aspek Kegrafikan: Desain Isi

No Komponen	Jumlah	Skor Maks
6	4	4
7	4	4
8	4	4
9	4	4
10	4	4
11	4	4
12	3	4
Jumlah	27	28

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

$$\% = \frac{27}{28} \times 100\%$$

$$\% = 96,4\% \text{ (Sangat Valid)}$$

- 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

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

No Komponen	Jumlah	Skor Maks
13	4	4
14	4	4
Jumlah	8	8

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

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

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

#### E. Aspek Kegrafikan: Kepraktisan

No Komponen	Jumlah	Skor Maks
15	4	4
Jumlah	4	4

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

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

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

**KESELURUHAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS  
PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA  
MATERI ASAM BASA OLEH VALIDATOR AHLI MEDIA**

No	Indikator Validitas	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Ukuran Penuntun Praktikum	4	4
2	Desain Sampul	14	16
3	Desain Isi	27	28
4	Tipografi Isi	8	8
5	Kepraktisan	4	4
Jumlah		57	60

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

$$\% = \frac{57}{60} \times 100\%$$

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

**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.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. 5 Angket Penilaian Oleh Validator Ahli Materi

### Validasi 1

#### INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ASAM BASA

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**Penyusun** : Risna Oktafiani

**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si

**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Dengan Hormat,

Nama : Dr. Yusbarina, M.Si

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 Asam Basa”, maka dengan instrumen ini, saya memohon kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum ini. Penilaian dari Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak penuntun praktikum ini untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

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

#### A. Petunjuk Penggunaan

1. Sebelum mengisi Instrumen Penilaian, Ibu diharapkan terlebih dahulu untuk memperhatikan Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa yang telah dibuat.
2. Beri skor pada butir-butir penilaian dengan member centang pada kolom skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:  
 Skor 1= sangat kurang baik  
 Skor 2= kurang baik  
 Skor 3= baik  
 Skor 4= sangat baik

#### B. Aspek Penilaian

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. Aspek Kelayakan Isi					
Kesesuaian Materi Dengan CP	1. Kelengkapan materi				
	2. Keluasan materi				
	3. Kedalaman materi				
Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi				
	5. Keakuratan data dan fakta				
	6. Keakuratan gambar dan ilustrasi				
	7. Keakuratan istilah-istilah				
Kemutakhiran Materi	8. Kesesuaian gambar dan ilustrasi dengan kehidupan sehari-hari				
Mendorong Keingintahuan	9. Mendorong rasa ingin tahu				
	10. Menciptakan kemampuan bertanya				
II. Aspek Kelayakan Penyajian					
Teknik Penyajian	11. Keruntutan konsep				
Pendukung Penyajian	12. Kata Pengantar				
	13. Tata tertib laboratorium				
	14. Pengenalan alat - alat laboratorium				
	15. Soal latihan pada akhir kegiatan praktikum				
	16. Glosarium				
	17. 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.

<b>Muatan Green Chemistry</b>	18. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>				
	19. Meminimalisir limbah hasil praktikum				
	20. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
	21. Prosedur kerja yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				
	22. Praktikum menghasilkan produk yang aman bagi peserta didik				
	23. Praktikum menerapkan prosedur K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)				
<b>Koherensi dan Keruntutan Alur Pikir</b>	24. Keutuhan makna dalam judul, sub judul serta isi				
<b>Lugas</b>	25. Ketepatan struktur kalimat				
	26. Keefektifan kalimat				
	27. Kebakuan istilah				
<b>Komunikatif</b>	28. Pemahaman terhadap pesan atau informasi				
<b>Dialogis Dan Interaktif</b>	29. Kemampuan memotivasi peserta didik				
<b>Kesesuaian Dengan Perkembangan Peserta Didik</b>	30. Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik				
	31. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik				
<b>Kesesuaian Dengan Kaidah Bahasa</b>	32. Ketepatan tata bahasa				
	33. Ketepatan ejaan				
<b>Kesesuaian Materi Dengan CP</b>	1. Kelengkapan materi				
	2. Keluasan materi				
	3. Kedalaman materi				
<b>Keakuratan Materi</b>	4. Keakuratan konsep dan definisi				
	5. Keakuratan data dan fakta				
	6. Keakuratan gambar dan ilustrasi				
	7. Keakuratan istilah-istilah				
<b>Kemutakhiran Materi</b>	8. Kesesuaian gambar dan ilustrasi dengan kehidupan sehari-hari				
	9. Mendorong rasa ingin tahu				



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

- Prakhikum direvisi dengan T.P. Asam-Basa dan dikaitkan dengan green chemistry
- Praktikum 2 & 3 diganti
- Pastikan Alat & Bahan yang digunakan berbasis green chemistry
- Penulisan huruf terlalu besar.

**D. Kesimpulan**

Ibu dimohon memberikan tanda check list (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Kesimpulan:

Penuntun praktikum dapat digunakan tanpa revisi	
Penuntun praktikum dapat digunakan dengan revisi	
Penuntun praktikum tidak dapat digunakan	

Pekanbaru, 11 Maret 2025

Validator Ahli Materi

Dr. Yusbarina, M.Si

NIP. 1986260786202312043

**\*Lembar Angket Validitas Ahli Materi ini bersumber dari BSNP, (Urip Purwono) yang dimodifikasi**



## Validasi 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.

**INSTRUMEN PENILAIAN AHLI MATERI**  
**DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS**  
**GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ASAM BASA**

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**Penyusun** : Risna Oktafiani

**NIM** : 12110721766

**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si

**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Dengan Hormat,

Nama : Dr. Yusbarina, M.Si

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 Asam Basa”, maka dengan instrumen ini, saya memohon kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum ini. Penilaian dari Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak penuntun praktikum ini untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

**A. Petunjuk Penggunaan**

1. Sebelum mengisi Instrumen Penilaian, Ibu diharapkan terlebih dahulu untuk memperhatikan Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa yang telah dibuat.
2. Beri skor pada butir-butir penilaian dengan member centang pada kolom skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1= sangat kurang baik

Skor 2= kurang baik

Skor 3= baik

Skor 4= sangat baik

**B. Aspek Penilaian**

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	SKALA PENILAIAN			
		1	2	3	4
I. Aspek Kelayakan Isi					
Cakupan Materi	1. Materi yang disajikan dapat mendukung penilaian kognitif, afektif dan psikomotorik			✓	
	2. Materi yang disajikan telah sesuai dengan Tingkat Pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA)				✓
	3. Tujuan penuntun praktikum sudah sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran				✓
Keakuratan Materi	4. Konsep dan defenisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak penafsiran atau sesuai dengan konsep yang berlaku pada materi asam basa			✓	
Kemutakhiran Materi	5. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat ini				✓
	6. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi sesuai dengan konsep <i>green chemistry</i>			✓	
Mendorong Keingintahuan	7. Tampilan penuntun praktikum yang menarik dan mampu mendorong rasa ingin tahu 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



	8. Ilustrasi gambar yang disajikan dalam materi mendorong peserta didik untuk mendalami materi asam basa			✓	
<b>II. Aspek Kelayakan Penyajian</b>					
<b>Teknik Penyajian</b>	9. Percobaan asam basa dalam penuntun praktikum disusun secara sistematis			✓	
	10. Percobaan disajikan dengan jelas dan terarah			✓	
<b>Pendukung Penyajian</b>	11. Tata tertib laboratorium yang disajikan memuat tata tertib pada saat di laboratorium dan symbol hazard				✓
	12. Alat dan bahan-bahan yang digunakan terdapat di lingkungan sekitar				✓
	13. Pertanyaan yang diajukan dalam penuntun praktikum dapat membantu peserta didik menyimpulkan percobaan yang telah dilakukan			✓	
<b>Penyajian Pembelajaran</b>	14. Daftar rujukan dalam penuntun praktikum disajikan secara jelas		✓		
	15. Dasar teori pada penuntun praktikum memberikan kejelasan materi dan berurutan				✓
	16. Langkah-langkah pada penuntun praktikum sudah jelas dan berurutan				✓
	17. Penggunaan alat yang dibutuhkan mudah digunakan				✓
	18. Kegiatan dalam penuntun praktikum melibatkan peserta didik secara aktif				✓
	19. Penggunaan penuntun praktikum dapat membantu pembelajaran secara mandiri				✓
<b>Muatan Green Chemistry</b>	20. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>				✓
	21. Meminimalisir limbah hasil praktikum				✓
	22. Bahan yang digunakan pada kegiatan praktikum aman bagi peserta didik				✓
	23. Prosedur kerja 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)				✓



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

III. Aspek Kelayakan Kebahasaan				
<b>Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik</b>	27. Bahasa yang digunakan sesuai dengan Tingkat perkembangan berpikir peserta didik			✓
<b>Komunikatif</b>	28. Materi yang disajikan menggunakan Bahasa yang menarik dan mudah dipahami			✓
<b>Kesesuaian Dengan Kaidah Bahasa</b>	29. Penuntun praktikum yang telah dibuat menggunakan Bahasa yang sesuai dengan EYD			✓
	30. Penyusunan kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar			✓
<b>Dialogis Dan Interaktif</b>	31. Bahasa yang digunakan dapat memotivasi peserta didik untuk membacanya			✓
<b>Lugas</b>	32. Kalimat yang digunakan dapat memotivasi peserta didik untuk membacanya			✓
<b>Penggunaan Istilah dan Simbol</b>	33. Penggunaan istilah sudah tepat antara bagian dalam penuntun praktikum			✓
	34. Penggunaan simbol antara bagian sudah tepat dalam penuntun praktikum			✓

*\*Lembar Angket Validitas Ahli Materi ini bersumber dari BSNP, (Urip Purwono) yang dimodifikasi*

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



### C. Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### D. Kesimpulan

Ibu dimohon memberikan tanda check list (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Kesimpulan:

Penuntun praktikum dapat digunakan tanpa revisi	✓
Penuntun praktikum dapat digunakan dengan revisi	
Penuntun praktikum tidak dapat digunakan	

Pekanbaru, April 2025

Validator Ahli Materi



Dr. Yusbarina, M.Si  
NIP. 1986260786202312043



## Lampiran D. 6 Distribusi Skor Uji Validitas Ahli Materi

### DISTRIBUSI SKOR UJI VALIDITAS PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ASAM BASA OLEH AHLI MATERI

Satuan Pendidikan : UIN Sultan Syarif Kasim Riau  
Instansi : Program Studi Pendidikan Kimia  
Jabatan : Dosen

VALIDATOR	PERNYATAAN 1				PERNYATAAN 2				PERNYATAAN 3			
	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	PERNYATAAN 4				PERNYATAAN 5				PERNYATAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	3	0	0	0	0	4	0	0	3	0
SKOR	3				4				3			
SKOR VALIDITAS	75%				100%				75%			

VALIDATOR	PERNYATAAN 7				PERNYATAAN 8				PERNYATAAN 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
SKOR	3				3				3			
SKOR VALIDITAS	75%				75%				75%			

VALIDATOR	PERNYATAAN 16				PERNYATAAN 17				PERNYATAAN 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%			

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

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

VALIDATOR	PERNYATAAN 22				PERNYATAAN 23				PERNYATAAN 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
SKOR	4				4				4			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				100%			

VALIDATOR	PERNYATAAN 25				PERNYATAAN 26				PERNYATAAN 27			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0
SKOR	4				4				3			
SKOR VALIDITAS	100%				100%				75%			

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

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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	PERNYATAAN 34			
	1	2	3	4
1	0	0	0	4
SKOR	4			
SKOR VALIDITAS	100%			



## Lampiran D. 7 Perhitungan Data Validitas Oleh Ahli Materi

### PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA OLEH VALIDATOR AHLI MATERI

#### A. Aspek Kelayakan Isi

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
1	3	4
2	4	4
3	4	4
4	3	4
5	4	4
6	3	4
7	3	4
8	3	4
<b>Jumlah</b>	<b>27</b>	<b>32</b>

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

$$\% = \frac{27}{32} \times 100\%$$

$$\% = 84,375\% \text{ (Sangat Valid)}$$

#### B. Aspek Kelayakan Penyajian

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
9	3	4
10	3	4
11	4	4
12	4	4
13	3	4
14	2	4
15	4	4
16	4	4
17	4	4
18	4	4
19	4	4
20	4	4
21	4	4

22	4	4
23	4	4
24	4	4
25	4	4
26	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>67</b>	<b>72</b>

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

$$\% = \frac{67}{72} \times 100\%$$

$$\% = 93,05\% \text{ (Sangat Valid)}$$

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.

### C. Aspek Kelayakan Kebahasaan

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
27	3	4
28	3	4
29	3	4
30	3	4
31	3	4
32	3	4
33	3	4
34	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>25</b>	<b>32</b>

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

$$\% = \frac{25}{32} \times 100\%$$

$$\% = 78,125\% \text{ (Valid)}$$

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

**KESELURUHAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI VALIDITAS  
PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA  
MATERI ASAM BASA OLEH VALIDATOR AHLI MATERI**

No	Indikator Validitas	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Aspek Kelayakan Isi	27	32
2	Aspek Kelayakan Penyajian	67	72
3	Aspek Kelayakan Kebahasaan	25	32
<b>Jumlah</b>		<b>119</b>	<b>136</b>

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

$$\% = \frac{119}{136} \times 100\%$$

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

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.





## Lampiran D. 8 Angket Penilaian Praktikalitas Oleh Guru Kimia

### INSTRUMEN PENILAIAN AHLI PRAKTIKALITAS DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN* *CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA

Nama : NOVIA HIDAYATI, S. Pd

NIP :

Instansi : MA MUHAMMADIYAH PEKANBARU

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

**Penyusun** : Risna Oktafiani

**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si

**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya penelitian mengenai Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa, maka dengan instrumen ini, saya memohon kesediaan Ibu untuk memberikan penilaian terhadap penuntun praktikum ini. Penilaian dari Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas penuntun praktikum ini sehingga dapat diketahui layak atau tidak penuntun praktikum ini untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



### A. Petunjuk Penggunaan

1. Sebelum mengisi Instrumen Penilaian, Bapak/Ibu diharapkan terlebih dahulu untuk memperhatikan Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa yang telah dibuat.
2. Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu

### B. Aspek Penilaian

Beri skor pada butir-butir penilaian dengan member centang pada kolom skala penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1= sangat kurang praktis

Skor 2= kurang praktis

Skor 3= praktis

Skor 4= sangat praktis

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
I. Aspek Penilaian Fisik					
Desain Cover	1. Cover penuntun praktikum dapat membuat peserta didik tertarik untuk membacanya				✓
	2. Warna pada cover penuntun praktikum memberi Kesan menarik dan nyaman untuk dibaca				✓
	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				
Isi Materi	7. Materi yang disajikan sesuai dengan topik bahasan yaitu Asam Basa			✓
	8. Materi sesuai dengan kemampuan peserta didik			✓
	9. Materi sesuai dengan cp dan tujuan pembelajaran			✓
Pendukung Penyajian	10. Contoh atau ilustrasi yang disajikan mudah dipahami			✓
	11. Bentuk Soal uraian di akhir penuntun praktikum dapat memahami materi dan percobaan yang dilakukan			✓
Penggunaan Gambar	12. Penyajian gambar menuntun peserta didik dalam memahami materi dan percobaan yang dilakukan		✓	
III. Aspek Penilaian Kebahasaan				
Lugas	13. Kalimat yang digunakan runtut dan tepat			✓
	14. Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami			✓
Komunikatif	15. Materi yang disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami			✓
Dialogis Dan Interaktif	16. Bahasa yang digunakan membuat peserta didik tertarik untuk membacanya			✓
Kesesuaian Dengan Kaidah Bahasa	17. Ejaan yang digunakan sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)			✓
IV. Aspek Pendekatan Green Chemistry				
Green Chemistry	18. Praktikum menerapkan prinsip <i>green chemistry</i>			✓
	19. Penuntun praktikum mudah digunakan			✓
	20. Prosedur percobaan yang disajikan sudah jelas dan berurutan			✓
	21. Bahan yang digunakan dalam percobaan dapat meminimalisir limbah hasil praktikum		✓	





#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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				✓

#### C. Saran

Sudah cukup baik dan dapat digunakan sebagai penuntun praktikum untuk siswa.



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

#### D. Kesimpulan

Ibu dimohon memberikan tanda check list (√) untuk memberikan kesimpulan terhadap Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

Kesimpulan:

Penuntun praktikum dapat digunakan tanpa revisi	√
Penuntun praktikum dapat digunakan dengan revisi	
Penuntun praktikum tidak dapat digunakan	

Pekanbaru, 6 Agustus 2025

Guru Kimia,

Novia Hidayati, S.Pd



## Lampiran D. 9 Distribusi Skor Uji Praktikalitas Oleh Guru Kimia

### DISTRIBUSI SKOR UJI PRAKTIKALITAS PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA OLEH GURU KIMIA

Satuan Pendidikan : MA  
Instansi : MA Muhammadiyah Pekanbaru  
Jabatan : Guru Mata Pelajaran Kimia

PRAKTISI	PERNYATAAN 1				PERNYATAAN 2				PERNYATAAN 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0
SKOR	4				4				3			
SKOR PRAKTIKALITAS	100%				100%				75%			

PRAKTISI	PERNYATAAN 4				PERNYATAAN 5				PERNYATAAN 6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4				4			
SKOR PRAKTIKALITAS	100%				100%				100%			

PRAKTISI	PERNYATAAN 7				PERNYATAAN 8				PERNYATAAN 9			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4
SKOR	4				4				4			
SKOR PRAKTIKALITAS	100%				100%				100%			

PRAKTISI	PERNYATAAN 10				PERNYATAAN 11				PERNYATAAN 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				3			
SKOR PRAKTIKALITAS	100%				100%				75%			

- 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.

PRAKTISI	PERNYATAAN 13				PERNYATAAN 14				PERNYATAAN 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 PRAKTIKALITAS	100%				100%				100%			

PRAKTISI	PERNYATAAN 16				PERNYATAAN 17				PERNYATAAN 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 PRAKTIKALITAS	100%				100%				100%			

PRAKTISI	PERNYATAAN 19				PERNYATAAN 20				PERNYATAAN 21			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	3	0
SKOR	4				4				3			
SKOR PRAKTIKALITAS	100%				100%				75%			

PRAKTISI	PERNYATAAN 22				PERNYATAAN 23				PERNYATAAN 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
SKOR	4				4				4			
SKOR PRAKTIKALITAS	100%				100%				100%			

PRAKTISI	PERNYATAAN 25				PERNYATAAN 26				PERNYATAAN 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
SKOR	4				4				4			
SKOR PRAKTIKALITAS	100%				100%				100%			

## Lampiran D. 10 Perhitungan Data Praktikalitas Oleh Guru Kimia

### PERHITUNGAN HASIL UJI PRAKTIKALITAS PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA OLEH GURU KIMIA

#### A. Aspek Penampilan Fisik

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
1	4	4
2	4	4
3	3	4
4	4	4
5	4	4
6	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>23</b>	<b>24</b>

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

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

$$\% = 95,8\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

#### B. Aspek Penyajian Materi

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
7	4	4
8	4	4
9	4	4
10	4	4
11	4	4
12	3	4
<b>Jumlah</b>	<b>23</b>	<b>24</b>

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

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

$$\% = 95,8\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

#### C. Aspek Penilaian Kebahasaan

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
13	4	4
14	4	4
15	4	4
16	4	4
17	4	4

Jumlah	20	20
--------	----	----

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

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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*

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
18	4	4
19	4	4
20	4	4
21	3	4
22	4	4
23	4	4
24	4	4
25	4	4
26	4	4
27	4	4
<b>Jumlah</b>	<b>39</b>	<b>40</b>

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

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

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

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



**KESELURUHAN PERHITUNGAN DATA HASIL UJI PRAKTIKALITAS  
PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY*  
PADA MATERI ASAM BASA OLEH GURU KIMIA**

No	Indikator Praktikalitas	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Aspek Penampilan Fisik	23	24
2	Aspek Penyajian Materi	23	24
3	Aspek Penilaian Kebahasaan	20	20
4	Aspek Pendekatan <i>Green Chemistry</i>	39	40
<b>Jumlah</b>		<b>105</b>	<b>108</b>

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

$$\% = \frac{105}{108} \times 100\%$$

$$\% = 97,2\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. 11 Angket Respon Peserta Didik

### INSTRUMEN PENILAIAN UJI PRAKTIKALITAS DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN* *CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA (PESERTA DIDIK)

Nama : Keisha dzulainha  
Kelas : XII . IPA  
Madrasah/Sekolah : MA . MUHAMMADIYAH  
Hari/Tanggal : 06 July 2025 / Rabu

#### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

**Judul Penelitian** : Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa  
**Penyusun** : Risna Oktafiani  
**Dosen Pembimbing** : Dra. Fitri Refelita, M.Si  
**Instansi** : Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru

#### A. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket, pastikan Anda telah membaca Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa
2. Mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.
3. Berikan tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda mengenai kualitas Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa

#### B. Skala Penilaian

ST = sangat tidak setuju  
KS = kurang setuju  
S = setuju  
SS = sangat 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.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

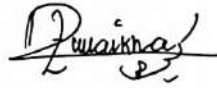
### C. Butir-Butir Pernyataan

No	Pernyataan	Respon			
		ST	KS	S	SS
1	Tampilan 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 pratikum ini dapat mengatasi kesulitan saya dalam mempelajari materi asam basa.				✓
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 asam dan basa.				✓
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 dalam penuntun praktikum mudah dipahami dan berurutan.				✓
15	Kegiatan yang disajikan dalam penuntun praktikum membuat saya lebih aktif ketika melakukan praktikum.				✓



Pekanbaru, Agustus 2025

Peserta didik,



( Keisha dzulikha )



UIN SUSKA RIAU



Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

# Lampiran D. 12 Distribusi Skor Peserta Didik

## DISTRIBUSI SKOR PESERTA DIDIK PADA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA

Satuan Pendidikan : MA  
Instansi : MA Muhammadiyah Pekanbaru  
Jabatan : Peserta Didik

Peserta Didik	Pernyataan																							
	1				2				3				4				5				6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1				4			3					4				4			3					4
2				4				4				4				4			3					4
3				4			3					4			3					4			3	
4				4				4			3				3				3				3	
5			3				3					4				4			3				3	
6				4				4			3					4			3				3	
7			3				3				3				3				3				3	
8				4				4			3					4				4				4
9			3				3				3			2					3					4
10				4				4			3					4				4				4

11		3			3				4				4			4				4			4
12		3			3			3				3				4			3				
Skor		43			41			41				42			41			42					
Skor Validitas		89,5%			85,4%			85,4%				87,5%			85,4%			87,5%					

Peserta Didik	Pernyataan																							
	7				8				9				10				11				12			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1			3				4				4				4				4				4	
2			3				4				4				4				4			3		
3				4			3				4				3				4			3		
4			3				4			3					4				4				4	
5			3				4				4				4			3				3		
6				4			4				4				3			3					4	
7			3				3				3				3				4				4	
8			3				3				3				3			3					4	
9			3				3				4				4			3				3		
10			3				4				4				4			3					4	
11			3			2					4				4				4			3		
12			3				4			3					3			3				3		



<b>Skor</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
<b>Skor Validitas</b>	<b>79,1%</b>	<b>87,5%</b>	<b>91,6%</b>	<b>89,5%</b>	<b>87,5%</b>	<b>87,5%</b>

<b>Peserta Didik</b>	<b>Pernyataan</b>											
	<b>13</b>				<b>14</b>				<b>15</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>				4				4				4
<b>2</b>				4				4				4
<b>3</b>				4			3					4
<b>4</b>				4				4				4
<b>5</b>				4				4			3	
<b>6</b>				4				4				4
<b>7</b>				4				4				4
<b>8</b>				4				4				4
<b>9</b>				4				4				4
<b>10</b>			3					4				4
<b>11</b>				4				4				4
<b>12</b>			3				3				3	
<b>Skor</b>	<b>46</b>				<b>46</b>				<b>46</b>			
<b>Skor Validitas</b>	<b>95,8%</b>				<b>95,8%</b>				<b>95,8%</b>			

## Lampiran D. 13 Perhitungan Data Respon Peserta Didik

### PERHITUNGAN DATA HASIL RESPON PESERTA DIDIK PADA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS *GREEN CHEMISTRY* PADA MATERI ASAM BASA

#### A. Aspek Penampilan Fisik

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
1	43	48
2	41	48
3	41	48
Jumlah	125	144

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

$$\% = \frac{125}{144} \times 100\%$$

$$\% = 86,8\% \text{ (Sangat Baik)}$$

#### B. Aspek Penyajian Materi

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
4	42	48
5	41	48
6	42	48
7	38	48
8	42	48
Jumlah	205	240

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

$$\% = \frac{205}{240} \times 100\%$$

$$\% = 85,4\% \text{ (Sangat Baik)}$$

#### C. Aspek Penilaian Kebahasaan

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
9	44	48
10	43	48
Jumlah	87	96

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

$$\% = \frac{87}{96} \times 100\%$$

$$\% = 90,6\% \text{ (Sangat Baik)}$$

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

Nomor Komponen	Jumlah	Skor Maksimal
11	42	48
12	42	48
13	46	48
14	46	48
15	46	48

Jumlah	222	240
--------	-----	-----

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

$$\% = \frac{222}{240} \times 100\%$$

$$\% = 92,5\% \text{ (Sangat Baik)}$$

- 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.

**KESELURUHAN PERHITUNGAN DATA HASIL RESPON PESERTA  
DIDIK TERHADAP PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS  
GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ASAM BASA**

No	Indikator Praktikalitas	Skor Yang Diperoleh	Skor Maksimal
1	Aspek Penampilan Fisik	125	144
2	Aspek Penyajian Materi	205	240
3	Aspek Penilaian Kebahasaan	87	96
4	Aspek Pendekatan <i>Green Chemistry</i>	222	240
<b>Jumlah</b>		<b>639</b>	<b>720</b>

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

$$\% = \frac{639}{720} \times 100\%$$

$$\% = 88,7\% \text{ (Sangat Baik)}$$

**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.

**LAMPIRAN E DAFTAR NAMA VALIDATOR, PRAKTIISI, PESERTA DIDIK DAN DOKUMENTASI**

**Lampiran E. 1 Daftar Nama Validator, Praktisi, Peserta Didik**

No.	Nama Validator, Guru Dan Peserta Didik	Keterangan	Bidang Keahlian
1	Dra. Fitri Refelita, M.Si	Dosen Pendidikan Kimia Uin Sultan Syarif Kasim Riau	Validator Instrumen Penelitian (Ahli Media, Ahli Materi, Praktikalitas Guru, Dan Respon Peserta Didik)
2	Neti Afrianis, M.Pd	Dosen Pendidikan Kimia Uin Sultan Syarif Kasim Riau	Validator Ahli Media
3	Dr. Yusbarina, M.Si	Dosen Pendidikan Kimia Uin Sultan Syarif Kasim Riau	Validator Ahli Materi
4	Novia Hidayati, S.Pd	Guru Kimia MA Muhammadiyah Pekanbaru	Praktisi
5	KD	Peserta Didik Kelas XII IPA	Respon Peserta Didik
6	MZA	Peserta Didik Kelas XII IPA	Respon Peserta Didik
7	RS	Peserta Didik Kelas XII IPA	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.

8	SK	Peserta Didik Kelas XII IPA	Respon Peserta Didik
9	KW	Peserta Didik Kelas XII IPA	Respon Peserta Didik
10	NZ	Peserta Didik Kelas XII IPA	Respon Peserta Didik
11	ZAB	Peserta Didik Kelas XII IPA	Respon Peserta Didik
12	FAA	Peserta Didik Kelas XII IPA	Respon Peserta Didik
13	IBH	Peserta Didik Kelas XII IPA	Respon Peserta Didik
14	ARM	Peserta Didik Kelas XII IPA	Respon Peserta Didik
15	MFR	Peserta Didik Kelas XII IPA	Respon Peserta Didik
16	NS	Peserta Didik Kelas XII IPA	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 E. 2 Dokumentasi Penelitian





## © 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

## LAMPIRAN F SURAT MENYURAT

## Lampiran F. 1 Surat Keterangan Pembimbing Skripsi

## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
كلية التربية والتعليم  
FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING  
Jl. H. R. Soebrantas No. 155 Km. 18 Tampan Pekanbaru Riau 28293 PO. BOX 1004 Telp. (0761) 561647  
Fax. (0761) 561647 Web. www.ftk.uinsuska.ac.id, E-mail. etak\_uinsuska@yahoo.co.id

Nomor : B-26041/Un.04/F.II.1/PP.00.9/2025  
2025  
Sifat : Biasa  
Lampiran : -  
Hal : *Pembimbing Skripsi (Perpanjangan)*

Pekanbaru, 02 Desember

Kepada Yth. Dra. Fitri Refelita, M.Si.

Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

*Assalamu 'alaikum warhmatullahi wabarakatuh*

Dengan hormat, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau menunjuk Saudara sebagai pembimbing skripsi mahasiswa :

Nama : Risna Oktafiani  
NIM : 12110721766  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Judul : DESAIN DAN UJI COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS GREEN  
CHEMISTRY PADA MATERI ASAM BASA  
Waktu : 3 Bulan terhitung dari tanggal keluarnya surat bimbingan ini

Agar dapat membimbing hal-hal terkait dengan Ilmu Pendidikan Kimia dan Redaksi dan Teknik Penulisan Skripsi sebagaimana yang sudah ditentukan. Atas kesediaan Saudara dihaturkan terima kasih.

Wassalam

Dekan  
Wakil Dekan I



Dr. Sukma Erni, M.Pd.  
NIP. 19680515 199403 2 004

Tembusan :  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

an Syarif Kasim Riau





## Lampiran F. 2 Surat Permohonan Pra-Riset

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

in Syarif Kasim 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. Soebrandt No.155 Km.18 Tampan Pekanbaru Riau 28293 PO. BOX 1004 Telp. (0781) 561647  
Fax. (0781) 561647 Web: www.rik.uinsuka.ac.id, E-mail: eita@uinsuka@yahoo.co.id

Nomor : B-6023/Un.04/F.II.3/PP.00.9/2025  
Sifat : Biasa  
Lamp. : -  
Hal : *Mohon Izin Melakukan PraRiset*

Pekanbaru, 26 Februari 2025

Kepada  
Yth. Kepala  
MA Muhammadiyah Pekanbaru  
di  
Tempat

*Assalamu 'alaikum Warhamatullahi Wabarakatuh*

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

Nama : Risna Oktafiani  
NIM : 12110721766  
Semester/Tahun : VIII (Delapan)/ 2025  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau

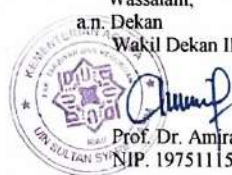
ditugaskan untuk melaksanakan Prariset guna mendapatkan data yang berhubungan dengan penelitiannya di Instansi yang saudara pimpin.

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

Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalam,

a.n. Dekan  
Wakil Dekan III



Prof. Dr. Amirah Diniaty, M.Pd. Kons.  
NIP. 19751115 200312 2 001

Tembusan:  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau



### Lampiran F. 3 Surat Balasan Pra-Riset

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



**MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA PEKANBARU**  
**MADRASAH ALIYAH MUHAMMADIYAH**  
**KOTA PEKANBARU - RIAU**  
**AKREDITASI A (AMAT BAIK) - NSM: 1312141710003**  
 Alamat : Jl. Lobak No. 44 Kel. Delima, Kec. Tampan, Pekanbaru, Telp. (0761) 563630, HP. 0813 6523 2848 Kode Pos : 28294  
 E-Mail : mampekanbaru@gmail.com

---

Nomor : 900/III.4.AU/F/2025  
 Perihal : Izin Pra Riset

Kepada Yth.  
 Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 UIN Suska Riau  
 di-  
 Pekanbaru

Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarakatuh  
 Semoga rahmat dan hidayah Allah SWT senantiasa menyertai kita semua dan sukses beraktifitas sehari - hari. Amiin.

Berdasarkan surat nomor : B-6023/Un.04/F.II.3/PP.00.92025 perihal Mohon izin melakukan Pra Riset, maka Madrasah Aliyah Muhammadiyah Kota Pekanbaru memberikan izin kepada:

Nama : RISNA OKTAFIANI  
 NIM : 12110721766  
 Program Studi : Pendidikan Kimia  
 Lokasi : MA Muhammadiyah Pekanbaru

*Untuk melaksanakan Pra Riset di MA Muhammadiyah guna mendapatkan data yang berhubungan dengan penelitian.*

Demikian surat keterangan ini kami berikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 22 April 2025 M  
 23 Syawal 1446 H  
 Kepala Madrasah,  
  
**AHMADI ST**  
 NIP. 197709182007101001

Tembusan :  
 1. Arsip




© Hak

## Lampiran F. 4 Surat Permohonan Riset

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
 كلية التربية والتعليم  
**FACULTY OF EDUCATION AND TEACHER TRAINING**

Jl. H. R. Soebrandt No 155 Km.18 Tampian Pekanbaru Riau 28293 P.O. BOX 1004 Telp. (0761) 561647  
 Fax. (0761) 561647 Web: www.fk.uinsuska.ac.id E-mail: eflak\_uinsuska@yahoo.co.id

---

Nomor : B-13413/Un.04/F.H/PP.00.9/07/2025  
 Sifat : Biasa  
 Lamp. : 1 (Satu) Proposal  
 Hal : **Mohon Izin Melakukan Riset**

Pekanbaru, 16 Juli 2025

Yth : Kepala  
 MA Muhammadiyah Pekanbaru  
 Di Pekanbaru

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*  
 Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dengan ini memberitahukan kepada saudara bahwa :

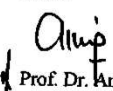
Nama : Risna Oktafiani  
 NIM : 12110721766  
 Semester/Tahun : IX (Sembilan)/ 2025  
 Program Studi : Pendidikan Kimia  
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Sultan Syarif Kasim Riau

ditugaskan untuk melaksanakan riset guna mendapatkan data yang berhubungan dengan judul skripsinya : DESAIN DAN Uji COBA PENUNTUN PRAKTIKUM BERBASIS GREEN CHEMISTRY PADA MATERI ASAM BASA  
 Lokasi Penelitian : MA Muhammadiyah Pekanbaru  
 Waktu Penelitian : 3 Bulan (16 Juli 2025 s.d 16 Oktober 2025)

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

Demikian disampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wassalam,  
 a.n. Rektor  
 Dekan

  
 Prof. Dr. Amirah Diniaty, M.Pd. Kons. f  
 NIP 19751115 200312 2 001

Tembusan :  
 Rektor UIN Sultan Syarif Kasim Riau

University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU





## Lampiran F. 5 Surat Keterangan Sudah Melakukan Riset

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

1 Syarif Kasim Riau



MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA PEKANBARU  
**MADRASAH ALIYAH MUHAMMADIYAH**  
 KOTA PEKANBARU - RIAU  
**AKREDITASI A (AMAT BAIK) - NSM: 1312141710003**  
 Alamat : Jl. Lobak No.44 Kel.Delima. Kec. Tampan, Pekanbaru, Telp.(0761) 563630, HP. 081370152529 Kode Pos : 28294  
 E-Mail : mam\_berti@yahoo.co.id

Nomor : 19/III.4.AU/F/2025  
 Perihal : **Sudah Melaksanakan Riset**

Kepada Yth.  
 Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 UIN Suska Riau  
 di-  
 Pekanbaru

Assalamu'alaikum Wr. Wb  
 Semoga rahmat dan hidayah Allah SWT senantiasa menyertai kita semua  
 dan sukses beraktifitas sehari – hari. Amiin.

Berdasarkan surat nomor : B-6023/Un.04/F.II.3/PP.00.92025 perihal  
 Mohon izin melakukan Pra Riset, maka Madrasah Aliyah Muhammadiyah  
 Kota Pekanbaru memberikan izin kepada:

N a m a : RISNA OKTAFIANI  
 NIM : 12110721766  
 Program Studi : Pendidikan Kimia  
 Lokasi : MA Muhammadiyah Pekanbaru

**Ananda di atas benar telah melaksanakan Riset/ Penelitian di MA Muhammadiyah Pekanbaru dari bulan Mei-Agustus 2025.**  
 Demikian surat keterangan ini kami berikan kepada yang bersangkutan  
 untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 20 Agustus 2025 M  
 26 Shafar 1447 H

Kepala Madrasah,



**Tembusan :**

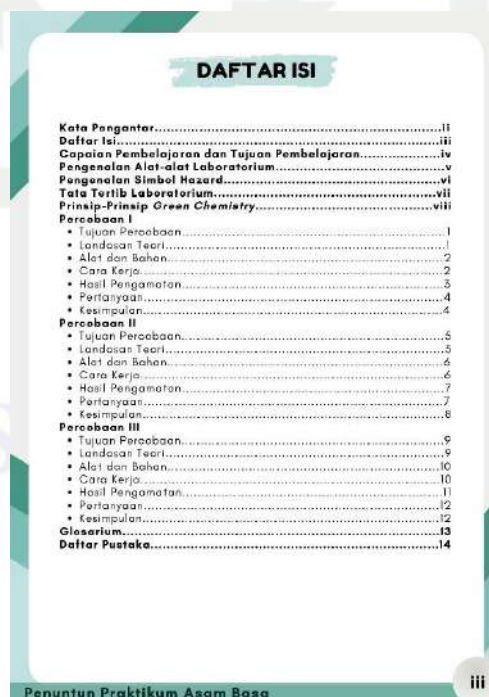
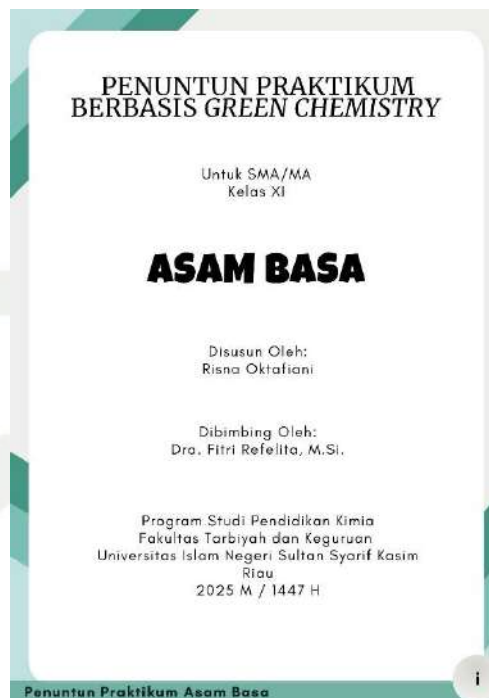
1. Kemenag Kota Pekanbaru
2. Dikdasmen PWM Riau
3. Dikdasmen PDK Kota Pekanbaru
4. Arsip.

## LAMPIRAN G PENUNTUN PRAKTIKUM

### Lampiran G. 1 Penuntun Praktikum

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### CP DAN TP

#### Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik; memahami konsep kimia pada makhluk hidup. Peserta didik mampu menjelaskan penerapan berbagai konsep kimia dalam keseharian dan menunjukkan bahwa perkembangan ilmu kimia menghasilkan berbagai inovasi. Peserta didik memiliki pengetahuan Kimia yang lebih mendalam sehingga menumbuhkan minat sekaligus membantu peserta didik untuk dapat melanjutkan ke jenjang pendidikan berikutnya agar dapat mencapai masa depan yang baik. Peserta didik diharapkan semakin memiliki pikiran kritis dan pikiran terbuka melalui kerja ilmiah dan sekaligus memantapkan profil pelajar Pancasila khususnya jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

#### Alur Tujuan Pembelajaran

- 11.17 Menjelaskan konsep asam-basa dengan bahasa sendiri dan menganalisis larutan asam-basa yang ada di kehidupan sehari-hari
- 11.18 Menentukan kekuatan/derajat keasaman/kebasaan suatu larutan asam dan basa
- 11.19 Menjelaskan prinsip larutan buffer dan penerapannya di kehidupan sehari-hari
- 11.20 Merancang, melaksanakan dan membuat laporan ilmiah tentang pembuatan larutan buffer pH tertentu
- 11.21 Menganalisis fenomena reaksi asam-basa dalam kehidupan sehari-hari
- 11.22 Menganalisis derajat keasaman/kebasaan/netral larutan hasil reaksi asam-basa dan larutan garam
- 11.23 Merancang, melaksanakan dan membuat laporan percobaan ilmiah tentang titrasi asam-basa (reaksi netralisasi)

Penuntun Praktikum Asam Basa

iv

### PENGENALAN ALAT-ALAT LABORATORIUM

Berikut adalah beberapa alat-alat laboratorium yang digunakan dalam percobaan kimia.

No	Nama	Gambar	Fungsi
1.	Beaker Glass		Untuk pemangran sampel sementara, atau bisa digunakan sebagai penyimpanan zat sementara.
2.	Gelas Ukur		Alat ukur volume untuk sampel bahan cair dengan ketelitian rendah.
3.	Pipet Tetes		Untuk mengambil bahan dalam jumlah kecil / tetesan.
4.	Tubung Reaksi		Untuk mencampur atau memanaskan bahan kimia dalam jumlah kecil.
5.	Rak Tabung Reaksi		Tempat meletakkan tabung reaksi.
6.	Mortar Dan Ali		Untuk menghaluskan bahan.
7.	Timbangan		Untuk mengukur berat sampel.
8.	Kertas Saring		Untuk memisahkan partikel padat dari cairan atau gas dalam berbagai proses.

Penuntun Praktikum Asam Basa

v

### PENGENALAN SIMBOL HAZARD

Simbol hazard adalah tanda atau pictogram yang digunakan untuk menunjukkan bahaya dari suatu bahan kimia atau zat tertentu. Berikut beberapa contoh simbol hazard:

No	Nama Simbol	Gambar	Keterangan
1.	Intoks		Bahan kimia menyebabkan intoks atau reaksi alergi, iritasi, jika terasap dengan kulit.
2.	Mudah Terbakar		Bahan kimia yang mudah terbakar, termasuk zat yang dapat menyala sendiri.
3.	Mudah Teroksidasi		Bahan kimia dapat menyebabkan atau memperparah kebakaran.
4.	Mudah Meledak		Bahan kimia memiliki bahaya ledakan, kebakaran, ledakan atau proyeksi.
5.	Bersam		Bahan kimia dapat berakumulasi di dalam tubuh atau terakumulasi, terutama jika terakumulasi, terutama atau terakumulasi.
6.	Korosi		Bahan kimia korusif, dapat menyebabkan kerusakan pada kulit dan mata serta dapat bersifat korusif terhadap logam.
7.	Karsinogenik		Bahan kimia memiliki bahaya kesehatan kronis, bahaya pernapasan, karsinogenik, mutagenik dan toksik reproduksi.

Penuntun Praktikum Asam Basa

vi

### TATA TERTIB 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 tenang, 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, ketertib, 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 praktikum 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.

Setiap peserta praktikum wajib memahami prosedur keselamatan kerja di laboratorium dan menggunakan alat pelindung diri dengan benar agar kegiatan praktikum berjalan dengan aman dan terkendali.

Penuntun Praktikum Asam Basa

vii





### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### PRINSIP-PRINSIP GREEN CHEMISTRY

Green Chemistry dapat didefinisikan sebagai praktik ilmu kimia dan manufaktur yang dilakukan dengan cara yang berkelanjutan, aman, tidak mencemari lingkungan, serta menggunakan bahan dan energi seminimal mungkin sambil menghasilkan sedikit atau bahkan tanpa limbah (Manahan, 2005). Green Chemistry adalah penerapan prinsip-prinsip yang berfokus pada pengurangan dan penghapusan senyawa berbahaya dalam proses perancangan, pembuatan, dan penggunaan produk kimia.

Terdapat 12 prinsip green chemistry yang dapat diterapkan di lingkungan (Al Idrus et al., 2021).

1. Pencegahan timbulnya limbah
2. Mendesain bahan kimia yang aman
3. Mendesain proses sintesis yang aman
4. Menggunakan bahan baku yang dapat terbarukan
5. Menggunakan katalis
6. Menghindari derivatisasi dan modifikasi sementara dalam reaksi kimia
7. Memaksimalkan atom ekonomi
8. Menggunakan pelarut yang aman
9. Meningkatkan efisiensi energi dalam reaksi
10. Mendesain bahan kimia yang mudah terdegradasi
11. Penggunaan metode analisis secara langsung untuk mengurangi polusi
12. Meminimalisasi potensi kecelakaan

Penuntun praktikum ini terdiri dari 3 percobaan yaitu uji asam basa, memperkirakan pH serta reaksi netralisasi. Setiap percobaan menerapkan prinsip green chemistry yaitu pencegahan timbulnya limbah, mendesain bahan kimia yang aman, mendesain proses sintesis yang aman, menggunakan penggunaan pelarut yang aman, menggunakan bahan baku yang dapat terbarukan, mendesain bahan kimia yang mudah terdegradasi dan meminimalisasi potensi kecelakaan.

Penuntun Praktikum Asam Basa

viii

### PERCOBAAN 1 Uji Asam Basa Menggunakan Indikator Alami

#### Tujuan Percobaan

1. Peserta didik dapat menentukan sifat asam atau basa dari berbagai larutan menggunakan indikator alami yang berasal dari bayam merah.
2. Peserta didik mampu memahami prinsip green chemistry berupa penggunaan bahan-bahan yang aman, menggunakan bahan terbarukan dan mudah terdegradasi, penggunaan pelarut yang aman sehingga mengurangi limbah dan meminimalisasi potensi kecelakaan.

#### Landasan Teori

Asam dan basa adalah dua jenis zat kimia yang memiliki sifat berlawanan dan sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Asam adalah zat yang dapat melepaskan ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam larutan dan umumnya memiliki rasa masam. Sementara itu, basa adalah zat yang dapat melepaskan ion hidroksida ( $OH^-$ ) dalam larutan dan biasanya memiliki rasa pahit serta tekstur licin. Dalam skala pH, zat dengan pH 0-6 bersifat asam, pH 7 bersifat netral, dan pH 8-14 bersifat basa. Untuk mengetahui asam atau basa dari suatu sampel dapat diidentifikasi dengan bantuan indikator (Subhan, 2013).

Indikator adalah zat yang menampilkan warna tertentu pada tingkat pH tertentu. Terdapat beberapa indikator, seperti indikator sintetis dan indikator alami. Indikator sintetis adalah indikator kimiawi yang diproduksi di laboratorium melalui proses sintesis. Indikator sintetis yang saat ini masih sering digunakan yaitu fenolftalein (pp), metil orange (mo), dan bromo timol biru (btb). Sedangkan indikator alami merupakan bahan yang diekstrak dari sumber-sumber bahan alami (Maulina et al., 2022).

Indikator alami dapat diambil dari lingkungan sekitar. Indikator yang biasa digunakan dalam pengujian asam basa ini diperoleh dari tumbuhan dengan warna cerah, seperti bunga, umbi, kulit, buah, dan daun. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai indikator alami adalah bayam merah. Untuk dijadikan sebagai indikator, bayam merah terlebih dahulu dijadikan dalam bentuk ekstrak.



Indikator Alami dari Bayam Merah

Penuntun Praktikum Asam Basa

1

Penggunaan indikator alami dari ekstrak bayam merah dalam pengujian asam-basa menunjukkan variasi perubahan warna yang berbeda. Beberapa penelitian telah memberikan hasil positif yang beragam terhadap penentuan larutan asam dan basa dengan indikator bayam merah, seperti yang ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Positif Pada Larutan Asam dan Basa

No	Asam	Basa	Bujukan
1	Kuningan	Kuning	Adani, 2017
2	Merah	Hijau	Sari dan Nilmanto, 2019
3	Kuningan	Kehijauan	Percobaan Langsung Peneliti

Penggunaan indikator alami dalam percobaan kimia sesuai dengan beberapa prinsip green chemistry yaitu mendesain bahan kimia yang aman, sehingga proses sintesisnya menjadi lebih aman serta meminimalisasi potensi kecelakaan laboratorium.

#### Alat dan Bahan

##### Alat

- Timbangan 1 buah
- Gelas Beker 1 buah
- Kertas Saring 1 buah
- Tabung Reaksi 5 buah
- Pipet Tetes 1 buah
- Rak Tabung 1 buah
- Mortar dan Alu 1 buah
- Corong 1 buah
- Gelas Ukur 2 buah

##### Bahan

- Bayam Merah
- Aquades
- Air Kapur Sirih
- Larutan Baking Powder
- Cuka
- Air Soda
- Air Jeruk Nipis

#### Cara Kerja

##### PEMBUATAN EKSTRAK INDIKATOR ALAMI

1. Timbang daun bayam ungu seberat 20 gram.
2. Dicuci bersih agar terbebas dari kotoran.
3. Potong daun bayam ungu dengan ukuran lebih kecil.
4. Masukkan bayam ungu ke dalam mortar dan tambahkan air aquades sebanyak 20 ml.
5. Ditumbuk hingga halus, lalu disaring menggunakan kertas saring yang diletakkan di beaker glass untuk memisahkan ampasnya.

Penuntun Praktikum Asam Basa

2

#### Cara Kerja

##### UJI ASAM BASA PADA SAMPEL

1. Siapkan sampel air kapur sirih sebanyak 5 mL, lalu tuang ke tabung reaksi yang sudah diberi label.
2. Tambahkan sebanyak 5 tetes ekstrak bayam merah ke dalam sampel.
3. Lalu ditocok/dihomogenkan.
4. Amatilah perubahan warna yang terjadi dalam tabung reaksi.
5. Lakukan dengan cara yang sama untuk pengujian asam basa pada sampel larutan cuka, larutan baking powder, air soda dan air jeruk nipis.
6. Catatlah hasil pengamatan pada tabel hasil pengamatan yang tersedia.

#### Hasil Pengamatan

No	Sampel	Perubahan Warna	Hasil (Asam/Basa)
1			
2			
3			
4			
5			

Penuntun Praktikum Asam Basa

3



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

### Pertanyaan

1. Apa yang dimaksud dengan asam dan basa?  
Jawab:.....
2. Jelaskan bagaimana cara kerja dari indikator alami bayam merah dalam menentukan sifat asam basa dari suatu larutan?  
Jawab:.....
3. Jelaskan keuntungan dari menggunakan indikator alami untuk menguji sifat asam basa larutan?  
Jawab:.....

### Kesimpulan

Setelah melakukan percobaan tersebut, apa yang dapat anda simpulkan terkait hubungan *green chemistry* dengan percobaan penentuan asam basa dengan indikator alami ini?  
Jawab:.....



Penuntun Praktikum Asam Basa

4

## PERCOBAAN 2 Memperkirakan pH Larutan Menggunakan Indikator Alami

### Tujuan Percobaan

1. Peserta didik dapat melakukan percobaan memperkirakan pH dari suatu senyawa dengan menggunakan indikator yang diekstrak dari bahan alami.
2. Peserta didik dapat menyimpulkan hasil percobaan memperkirakan pH suatu senyawa yang menggunakan indikator yang diekstrak dari bahan alami dengan benar.
3. Peserta didik mampu memahami prinsip *green chemistry* berupa mendesain proses sintesis yang aman, menggunakan bahan terburukan dan mudah terdegradasi, mendesain proses sintesis yang aman, menggunakan pelarut yang aman sehingga mencegah timbulnya limbah dan meminimalisasi potensi kecelakaan.

### Landasan Teori

pH merupakan suatu bilangan yang diperoleh dari hasil logaritma negatif konsentrasi ion hidrogen  $H^+$ , yang ditulis dengan rumus  $pH = -\log[H^+]$ . Skala pH berkisar dari 1 hingga 14, di mana nilai pH kurang dari 7 menunjukkan sifat asam, pH sama dengan 7 bersifat netral, dan pH lebih dari 7 menunjukkan sifat basa (Subhan, 2013). Zat yang sangat asam, seperti jeruk lemon memiliki pH mendekati 3, sedangkan zat yang sangat basa, seperti baking soda memiliki pH mendekati 9. Air murni yang bersifat netral memiliki pH 7 karena konsentrasi ion seimbang.



Indikator alami merupakan zat pewarna yang diekstrak dari tumbuhan dan digunakan untuk mengelaborasi tingkat asam atau basa suatu larutan (Maulina dkk., 2022). Penggunaan indikator alami sebagai alat untuk memperkirakan pH menjadi pilihan tepat dalam pembelajaran berbasis *green chemistry* karena ramah lingkungan, murah, dan aman digunakan.



Salah satu contoh indikator alami yang dapat digunakan adalah ekstrak kol ungu, yang mengandung senyawa antosianin. Senyawa ini akan berubah warna tergantung pada pH larutan yang diuji – dari merah (asam kuat), ungu (netral), hingga hijau atau kuning (basa kuat).

Penuntun Praktikum Asam Basa

5

Warna trayak pH menggunakan indikator alami kol ungu dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Positif Pada pH 1-14

Gambar 4. Perubahan warna pada pH 1-12 (Sumber: Ika, 2015)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14						

### Alat dan Bahan

Alat	Bahan
- Timbangan	- Kol Ungu
- Gelas Beker	- Aquades
- Kertas Saring	- Air Kapur Sirih
- Tabung reaksi	- Larutan Baking Soda
- Pipet tetes	- Cuka
- Mortar dan alu	- Air Soda
- Corong	- Air Jeruk Nipis
- Gelas Ukur	

### Cara Kerja

1. Ambil 50 gram kol ungu, lalu haluskan dengan menggunakan mortar dan alu.
2. Tambahkan 50 ml air aquades ke kol ungu yang sudah dihaluskan, lalu aduk hingga tercampur rata.
3. Saring larutan kol ungu tersebut menggunakan kertas saring agar didapatkan hasil ekstrak berwarna ungu sebagai indikator.
4. Siapkan seluruh sampel yang akan diuji. Tuang masing-masing sebanyak 5 ml ke dalam tabung reaksi.
5. Beri label pada setiap tabung reaksi.
6. Teteskan 4 tetes ekstrak kol ungu ke setiap sampel, lalu homogenkan.
7. Amati perubahan warna yang terjadi pada masing-masing larutan.
8. Cocokkan warna hasil uji dengan skala pH dan indikator kol ungu untuk memperkirakan apakah zat tersebut asam, netral, atau basa.
9. Catat hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan.

Penuntun Praktikum Asam Basa

6

### Hasil Pengamatan

No	Sampel	Perubahan Warna	Sifat Larutan	Perkiraan pH
1				
2				
3				
4				
5				

### Pertanyaan

1. Dari beberapa sampel yang diuji, manakah yang termasuk ke dalam zat asam dan manakah yang basa? Jelaskan berdasarkan perubahan warna yang diamati saat ditetesi indikator kol ungu!  
Jawab:.....

2. Jika salah satu sampel tidak menunjukkan perubahan warna yang signifikan setelah ditetesi indikator kol ungu, apa kemungkinan penyebabnya? Bagaimana cara kamu memastikan kembali pH sampel tersebut?  
Jawab:.....

Penuntun Praktikum Asam Basa

7





## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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

### Kesimpulan

Setelah melakukan percobaan hubungkanlah antara perubahan warna ekstrak kol ungu dengan pH larutan yang diuji serta jelaskan bagaimana warna bisa menunjukkan sifat asam, netral, atau basa!

Jawab:.....

Penuntun Praktikum Asam Basa

8

## PERCOBAAN 3 Reaksi Netralisasi Pada Larutan Garam

### Tujuan Percobaan

1. Peserta didik dapat mengamati dan memahami proses reaksi antara larutan asam dan basa yang menghasilkan garam dan air sebagai produk netralisasi.
2. Peserta didik dapat memahami penerapan prinsip *Green Chemistry* dengan menggunakan bahan yang aman, terberatkan dan mudah terurai, menggunakan pelarut yang aman sehingga mencegah timbulnya limbah dan meminimalisasi potensi kecelakaan.

### Landasan Teori



Pernahkah kalian melihat seseorang yang menderita sakit maag? Biasanya mereka terlihat meringis kesakitan sambil memegang perut, terutama saat perut kosong atau setelah makan makanan pedas dan asam. Sakit maag terjadi karena produksi asam lambung (HCl) yang berlebihan di dalam lambung, sehingga menyebabkan iritasi pada dinding lambung.

Untuk meredakan rasa sakitnya, penderita maag sering kali mengonsumsi obat antasida. Antasida mengandung basa, seperti magnesium hidroksida ( $Mg(OH)_2$ ) atau aluminium hidroksida ( $Al(OH)_3$ ), yang berfungsi menetralkan kelebihan asam dalam lambung. Ketika asam lambung (HCl) bertemu dengan basa dari antasida, keduanya bereaksi membentuk garam (seperti  $MgCl_2$ ) dan air, sehingga keasaman di lambung berkurang dan rasa nyien pun mereda. Pada saat itu terjadilah reaksi netralisasi.

Reaksi netralisasi adalah reaksi antara larutan asam dan basa yang menghasilkan garam dan air (Rizyanti, 2021). Reaksi ini disebut "netralisasi" karena sifat asam dan basa saling menetralkan satu sama lain, sehingga pH larutan mendekati netral (sekitar pH 7). Reaksi ini juga merupakan dasar dalam titrasi asam-basa, yang digunakan untuk menentukan konsentrasi larutan.

Secara umum, reaksi netralisasi dapat dituliskan dalam bentuk:



Penuntun Praktikum Asam Basa

9

Dalam reaksi netralisasi, indikator digunakan untuk mengetahui perubahan pH saat reaksi berlangsung, yaitu dari kondisi asam atau basa menuju kondisi netral. Salah satu indikator yang dapat digunakan adalah kol ungu karena didalam kol ungu terkandung zat antosianin (Suhartati et al., 2021).



Dalam percobaan netralisasi dengan bahan alami, asam yang umum digunakan adalah cuka (mengandung asam asetat), sedangkan basa yang digunakan adalah larutan baking soda (mengandung natrium bikarbonat). Reaksi ini menghasilkan garam, air, dan gas  $CO_2$  yang tampak sebagai gelembung. Pada proses ini, terjadi perubahan warna dari awalnya berwarna ungu pekat menjadi ungu lebih pudat. Ini merupakan bukti visual bahwa reaksi kimia terjadi.

Percobaan ini juga mendukung prinsip kimia hijau (*green chemistry*), yaitu pendekatan kimia yang menekankan keamanan, keberlanjutan, dan pengurangan limbah. Penggunaan bahan alami sebagai pereaksi dan indikator dapat meminimalkan risiko terhadap kesehatan dan lingkungan.

### Alat dan Bahan

- Alat
- Timbangan: 1 buah
  - Mortar dan Ulu: 1 buah
  - Gelas beker: 1 buah
  - Sendok: 3 buah
  - Tabung reaksi: 3 buah
  - Pipet tetes: 1 buah
  - Corong: 1 buah
  - Kertas Saring: 1 buah

- Bahan
- Kol Ungu
  - Garam
  - Gula
  - Baking Powder
  - Cuka

### Cara Kerja

#### Pembuatan Ekstrak Indikator Alami

1. Timbang kol ungu seberat 20 gram.
2. Diekstraksi bersih agar terbebas dari kotoran.
3. Potong kol ungu dengan ukuran lebih kecil supaya mudah saat dihaluskan.
4. Masukkan kol ungu ke dalam mortar dan tambahkan air aquades sebanyak 20 ml.
5. Ditumbuk hingga halus, lalu disaring menggunakan kertas saring yang diletakkan di gelas beker untuk memisahkan ampasnya.

Penuntun Praktikum Asam Basa

10

### Cara Kerja

1. Siapkan bahan dan alat seperti gelas beker, tabung reaksi, cuka, baking powder, gula, garam.
2. Masukkan cuka ke dalam gelas beker sebanyak 50 mL.
3. Tambahkan ekstrak indikator kol ungu ke dalam larutan cuka sebanyak 5 tetes.
4. Aduk larutan tersebut hingga tercampur merata.
5. Bagilah larutan tersebut menjadi 3 bagian sama banyak dengan memasukkannya ke tabung reaksi.
6. Berilah label pada setiap tabung reaksi, yaitu tabung 1, tabung 2, dan tabung 3.
7. Pada tabung 1, tambahkan 1 sendok garam, lalu diaduk hingga larut. Amati perubahan warna yang terjadi.
8. Pada tabung 2, tambahkan 1 sendok gula, lalu diaduk hingga larut. Amati perubahan warna yang terjadi.
9. Pada tabung 3, tambahkan 1 sendok baking powder, lalu diaduk hingga larut. Amati perubahan warna yang terjadi.
10. Catat perubahan warna setelah penambahan bahan pada tabel pengamatan yang tersedia.

### Hasil Pengamatan

No	Bahan Yang Ditambahkan	Warna Awal (setelah diberi Indikator)	Warna Setelah Reaksi	Sifat Larutan
1				
2				
3				

Penuntun Praktikum Asam Basa

11



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, 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.



### Pertanyaan

1. Jelaskan apa perbedaan hasil yang paling terlihat pada ketiga tabung reaksi? Jelaskan kemungkinan penyebabnya.

Jawab:.....

.....

2. Apa yang bisa kamu simpulkan dari hasil tabung reaksi yang ditambahkan garam dan gula? Apakah kedua bahan tersebut termasuk basa atau netral? Berikan penjelasan.

Jawab:.....

.....

3. Buatlah reaksi kimia yang terjadi pada percobaan ini.

Jawab:.....

.....

### Kesimpulan

Setelah melakukan percobaan tersebut, jelaskanlah hubungan antara bahan yang ditambahkan, sifat asam-basa larutan, dan perubahan warna indikator?

Jawab:.....

.....

Penuntun Praktikum Asam Basa

12

### Glosarium

Asam - Zat yang dapat melepaskan ion hidrogen ( $H^+$ ) dalam larutan dan memiliki pH kurang dari 7.

Basa - Zat yang dapat melepaskan ion hidroksida ( $OH^-$ ) dalam larutan dan memiliki pH lebih dari 7.

Ekstrak - Cairan yang diperoleh dari bahan alami seperti bayam merah atau kulit buah naga untuk digunakan sebagai indikator.

Indikator - Zat yang digunakan untuk menentukan sifat asam atau basa suatu larutan berdasarkan perubahan warna.

Indikator Alami - Zat dari tumbuhan seperti bayam merah, bunga telang, atau kubis ungu yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi asam-basa.

Green Chemistry - Prinsip kimia yang menekankan penggunaan bahan yang aman, mengurangi limbah, dan ramah lingkungan.

pH - Ukuran tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan, dengan skala 0-14.

Reaksi Netralisasi - Reaksi antara asam dan basa yang menghasilkan garam dan air.

Penuntun Praktikum Asam Basa

13

### Daftar Pustaka

- Adam, D. H. (2017). Penentuan Antosianin Dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amara* Vass.) Serta Aplikasinya Sebagai Pewarna Minuman. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi*, 3(1), 10-16.
- Al Idrus, S. W., Mutiah, M., Rahmawati, R., Junaidi, E., and Anwar, Y. A. S. (2021). Sosialisasi Prinsip Green Chemistry untuk Meningkatkan Kesadaran Akan Bahaya Limbah Kimia Terhadap Lingkungan pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia FKIP UNRAM. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Salim Indonesia*, 3(2). <https://doi.org/10.29305/jpmi.v3i2.155>
- Manahan, S. E. (2005). Green Chemistry & the Ten commandments of Sustainability. In *ChemChar Research*, Inc.
- Maulina, L., Jalaluddin, J., & Bahri, S. (2022). Pembuatan Indikator Asam Basa Alami Dari Daun Jati Muda (*Teetona Grandis* Linn F) Dengan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(1). <https://doi.org/10.29105/jtku.v11i1.7244>.
- Suhartiati, R., Perti V. D., & Afagar, F. (2021). Pemanfaatan Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L.) Sebagai Indikator Fermentasi Karbohidrat Pada Media Uji Biokimia. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JolMedLabS)*, 2(1), 1-13. <https://doi.org/10.55599/jolmedlabs.v2i1.52>
- Nina Pratomo, A., Syauqy, D., & Widasari, E. R. (2022). Klasifikasi Kandungan Boraks pada Gender menggunakan Sensor Warna dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan berbasis Arduino. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(6), 2889-2895.
- Riyanti, Endang. (2021). Penentuan Sifat Larutan Asam, Basa dan Garam Dengan Indikator Ekstrak Daun Tanaman Hias. *Jurnal Inovasi Riset Akademik*. <https://doi.org/10.51878/academia.v1i2.672>.
- Subhani. (2015). *Kimia Dasar 2*. Makassar: Dua Satu Press.
- Susanti, R., Nurjanah, A., Salfitri, R. (2019). Pemanfaatan ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea*) Sebagai Indikator Warna Pada Analisis Hidrokuinon. *Akta Kimia Indonesia*, 4(2). <http://dx.doi.org/10.12962/j25495736.v4i2.5134>.

Penuntun Praktikum Asam Basa

14

TERIMA KASIH



Penuntun Praktikum Asam Basa

15

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**Risna Oktafiani** lahir pada tanggal 18 Oktober 2002 di Dusun Bhakti. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Putri dari Bapak Romansyah dan Ibu Siti Asmi. Penulis memulai Pendidikan formal di RA Al-Ijtimaiyah. Setelah itu penulis melanjutkan ke SD Swasta Bakti Makmur. Setelah lulus, penulis melanjutkan Pendidikan ke SMP Negeri 5 Bagan Sinembah. Setelah itu penulis melanjutkan Pendidikan di SMA Negeri 1 Bagan Sinembah. Pada tahun 2021 penulis melanjutkan Pendidikan di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Program Studi Pendidikan Kimia. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tuah Indrapura, Kec. Bunga Raya, Kab. Siak pada tahun 2024 dan melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di MAN 2 Kota Pekanbaru pada tahun 2024. Penelitian skripsi dilaksanakan pada bulan Maret sampai Agustus 2025. Dengan segala perjuangan yang telah dilakukan oleh penulis, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Desain dan Uji Coba Penuntun Praktikum Berbasis *Green Chemistry* Pada Materi Asam Basa” 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.