

**STUDI KETAHANAN INDIKATOR KERTAS MENGGUNAKAN BAHAN  
ALAM UNTUK IDENTIFIKASI pH LARUTAN**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat sarjana S-1



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**2025**



## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-713/Un.02/DT/PP.00.9/03/2025

Tugas Akhir dengan judul : STUDI KETAHANAN INDIKATOR KERTAS MENGGUNAKAN BAHAN ALAM UNTUK IDENTIFIKASI pH LARUTAN

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : CHYNDI NADHEA PUSPARENI  
Nomor Induk Mahasiswa : 21104060027  
Telah diujikan pada : Kamis, 27 Februari 2025  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Nina Hamidah, S.Si, M.A.  
SIGNED

Valid ID: 67ce4dc516208



Pengaji I

Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si.,  
Ph.D.  
SIGNED

Valid ID: 67c7cf68726a6



Pengaji II

Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 67c161cf54391



Valid ID: 67cf93fb056b3

Yogyakarta, 27 Februari 2025  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.  
SIGNED

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chyndi Nadhea Puspareni  
NIM : 21104060027  
Program Studi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Studi Ketahanan Indikator Kertas Menggunakan Bahan Alam untuk Identifikasi pH Larutan" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dinalis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Maret 2025



8DD9CAMX189584380

Chyndi Nadhea Puspareni

NIM. 21104060027

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI**

Hal : Skripsi Chyndi Nadhea Puspreni  
Lamp :-

Kepada :  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr.wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Chyndi Nadhea Puspreni

NIM : 21104060027

Judul skripsi : Studi Ketahanan Indikator Kertas Menggunakan Bahan Alam untuk Identifikasi pH Larutan

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 12 Maret 2025

Pembimbing,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

  
Nina Hamidah, S.Si., M.A.

NIP. 19770630 200604 2 001



## NOTA DINAS KONSULTAN I

Hal : Skripsi Chyndi Nadhea Puspareni

Kepada :

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr.wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Chyndi Nadhea Puspareni

NIM : 21104060027

Judul skripsi : Studi Ketahanan Indikator Kertas Menggunakan Bahan Alam untuk Identifikasi pH Larutan

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 12 Maret 2025  
Konsultan I,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D  
NIP. 19840205 201101 2 008



## NOTA DINAS KONSULTAN II

Hal : Skripsi Chyndi Nadhea Puspareni

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr.wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Chyndi Nadhea Puspareni

NIM : 21104060027

Judul skripsi : Studi Ketahanan Indikator Kertas Menggunakan Bahan Alam untuk Identifikasi pH Larutan

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Demikian yang dapat kami sampaikan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb.*

Yogyakarta, 12 Maret 2025

Konsultan II,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

  
Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc.  
NIP. 19860702 201101 1 014

## **ABSTRAK**

Indikator alami merupakan zat yang berubah warna saat bereaksi dengan asam atau basa dan memiliki potensi dalam keberlanjutan karena dapat diperbarui serta terdegradasi secara alami. Namun, daya tahannya masih kurang diteliti, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengkaji ketahanan indikator alami dalam bentuk kertas indikator untuk identifikasi pH larutan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis keterkaitan kurikulum kimia di sekolah dengan proses penelitian dalam mengintegrasikan konsep indikator alami untuk identifikasi pH larutan.

Sampel yang digunakan adalah ekstrak kubis ungu, kulit buah naga, bunga sepatu, dan kunyit, yang dilarutkan dalam pelarut sesuai. Kertas indikator dibuat dengan mencelupkan kertas saring ke larutan ekstrak, dikeringkan, lalu ditempel pada kertas duplex. Sampel disimpan pada suhu ruang dan lemari pendingin suhu 5°C, kemudian diuji ketahanannya dengan larutan pH 2, 4, 9, 11, dan 14 selama 14 hari.

Hasil menunjukkan bahwa setiap indikator mengalami perubahan warna spesifik sesuai pH. Antosianin dalam kubis ungu, kulit buah naga, dan bunga sepatu berubah dari merah pada kondisi asam menjadi hijau-kuning pada kondisi basa, sedangkan kurkumin dalam kunyit berubah dari kuning menjadi coklat. Kertas indikator bertahan hingga 10 hari di suhu ruang dan 12 hari di lemari pendingin, menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu rendah dapat meningkatkan ketahanan indikator. Selain itu, penelitian ini menunjukkan keterkaitan yang kuat dengan kurikulum kimia di sekolah, di mana konsep reaksi asam-basa dan indikator pH yang diajarkan dapat diterapkan secara praktis melalui penggunaan bahan alami sebagai indikator pH larutan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## MOTTO

*“Que sera, sera.”*

Jay Livingston

*“When life gives you lemons, make lemonade.”*

Elbert Green Hubbard



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## **PERSEMBAHAN**

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT, saya mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Orang tua terkasih dan tercinta, Ibu Asih dan Pak Yatno yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, dan doa yang tiada henti dalam setiap langkah hidup ini. Terima kasih atas segala pengorbanan dan cinta yang diberikan.
2. Adik kecil saya, Chaeza, yang senyum dan tawanya selalu menjadi penyemangat atas segala hal yang harus dilalui. Terima kasih untuk segala peluk atas keluh kesah yang kerap terucap.
3. Kawan baik saya, Intan, yang selalu menemaninya dari masa-masa awal hingga akhir perkuliahan. Terima kasih untuk tidak menyerah hingga akhir.
4. Teman-teman satu bimbingan yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan kebersamaan yang tak ternilai harganya. Terima kasih atas semua kenangan indah selama masa studi.
5. Orang-orang terdekat saya yang telah memberikan peluk dan pundaknya kepada saya. Terima kasih untuk selalu menemaninya hingga saat ini.
6. Almamater tercinta yang telah memberikan kesempatan dan ilmu yang berharga selama masa studi. Semoga kontribusi kecil ini bisa memberikan manfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan.
7. Diri saya sendiri yang berjuang dengan sepenuh tenaga untuk menggapai apa yang ada. Terima kasih karena tidak menyerah meski lelah.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di hari akhir nanti. Skripsi yang berjudul "**Studi Ketahanan Indikator Kertas Menggunakan Bahan Alam untuk Identifikasi pH Larutan**" ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di universitas ini.
2. Dr. Ahmad Arifi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, yang telah memberikan dukungan dalam proses akademik.
3. Dr. Paed. Asih Widi Wisudawati, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia, yang telah memberikan arahan selama masa studi.
4. Ibu Nina Hamidah, S.Si., M.A., selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Jamil Suprihatiningrum, S.Pd.Si., M.Pd.Si., Ph.D., selaku dosen pengaji I yang telah memberikan kritik dan saran yang konstruktif demi perbaikan penelitian ini.
6. Bapak Muhammad Zamhari, S.Pd.Si., M.Sc., selaku dosen pengaji II yang telah memberikan kritik dan saran yang konstruktif demi perbaikan penelitian ini.
7. Keluarga tercinta, khususnya orang tua dan saudara-saudara yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi tanpa henti.
8. Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat, bantuan, dan kebersamaan selama masa studi dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran

yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang kimia dan aplikasinya dalam identifikasi pH larutan menggunakan indikator alami. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi bagi dunia akademik serta menjadi referensi bagi penelitian lebih lanjut.

Yogyakarta, 12 Maret 2025

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>NOTA DINAS KONSULTAN I .....</b>	<b>v</b>
<b>NOTA DINAS KONSULTAN II .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II.....</b>	<b>7</b>
<b>KAJIAN TEORI.....</b>	<b>7</b>
A. Asam Basa .....	7
B. Indikator pH.....	9
C. Antosianin.....	10
D. Kurkumin.....	12

E. Reaksi Indikator dengan Asam dan Basa .....	13
<b>BAB III .....</b>	<b>14</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
A. Jenis Penelitian .....	14
B. Teknik Pengambilan Data .....	14
C. Teknik Analisis Data .....	16
<b>BAB IV .....</b>	<b>18</b>
<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
A. Uji Ketahanan Indikator Kertas .....	18
B. Analisis Keterkaitan Kurikulum Kimia Di Sekolah dengan Proses Penelitian dalam Mengintegrasikan Konsep Indikator Alami Untuk Identifikasi pH Larutan ...	29
<b>BAB V.....</b>	<b>32</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>32</b>
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>Lampiran 1. Hasil Uji Kertas Indikator yang Disimpan di Suhu Ruang .....</b>	<b>37</b>
<b>Lampiran 2. Hasil Uji Kertas Indikator yang Disimpan di Lemari Pendingin.....</b>	<b>40</b>
<b>Lampiran 3. Modul Praktikum Pembuatan Kertas Indikator Alami.....</b>	<b>43</b>
<b>CURRICULUM VITAE .....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1.</b> Langkah-langkah Penelitian DBR.....	14
<b>Gambar 2.1.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada Hari Pertama yang Disimpan di Suhu Ruang .....	19
<b>Gambar 2.2.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada Hari Pertama yang Disimpan di Lemari Pendingin .....	20
<b>Gambar 2.3.</b> Reorganisasi Senyawa Antosianin .....	21
<b>Gambar 2.4.</b> Struktur Kurkumin Sebelum Tautomerisasi (atas) dan Setelah Mengalami Tautomerisasi (bawah) .....	21
<b>Gambar 2.5.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada pH 2 yang Disimpan di Suhu Ruang.....	22
<b>Gambar 2.6.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada pH 2 yang Disimpan di Lemari Pendingin .....	22
<b>Gambar 2.7.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada pH 4 yang Disimpan di Suhu Ruang.....	23
<b>Gambar 2.8.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada pH 4 yang Disimpan di Lemari Pendingin .....	24
<b>Gambar 2.9.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada pH 9 yang Disimpan di Suhu Ruang.....	24
<b>Gambar 2.10.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada pH 9 yang Disimpan di Lemari Pendingin .....	25
<b>Gambar 2.11.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada pH 11 yang Disimpan di Suhu Ruang.....	25
<b>Gambar 2.12.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada pH 11 yang Disimpan di Lemari Pendingin .....	26
<b>Gambar 2.13.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada pH 14 yang Disimpan di Suhu Ruang.....	27
<b>Gambar 2.14.</b> Perubahan Warna Kertas Indikator pada pH 14 yang Disimpan di Lemari Pendingin .....	27

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Prinsip keberlanjutan dalam kimia yang dikenal sebagai kimia hijau, telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir sebagai respons terhadap dampak negatif industri kimia terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Kimia hijau bertujuan untuk mengurangi atau menghilangkan penggunaan serta pembentukan zat berbahaya dalam proses sintesis dan manufaktur kimia dengan menerapkan metode yang lebih efisien dan ramah lingkungan (Anastas & Warner, 1998). Salah satu pendekatan utamanya adalah penggunaan bahan baku terbarukan, seperti biomassa, serta pengembangan katalis yang dapat digunakan kembali untuk meningkatkan efisiensi reaksi kimia. Selain itu, prinsip ini mendorong penggunaan pelarut berbasis air dan kondisi reaksi yang lebih ringan untuk menghemat energi dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Dalam industri farmasi, penerapan kimia hijau telah menghasilkan metode sintesis yang lebih bersih, mengurangi limbah beracun, serta meningkatkan kemurnian produk, sehingga berdampak pada efisiensi produksi dan biaya yang lebih rendah. Selain manfaat lingkungan, penerapan prinsip kimia hijau juga memberikan keuntungan ekonomi bagi industri dengan mengurangi biaya pengelolaan limbah, meningkatkan keamanan pekerja, serta memastikan kepatuhan terhadap regulasi lingkungan yang semakin ketat di berbagai negara (Jiménez-González & Constable, 2011).

Indikator alami adalah zat yang dapat berubah warna ketika berinteraksi dengan asam atau basa, sehingga berguna untuk menentukan pH suatu larutan (Fitriana & Mufida, 2020). Biasanya, indikator alami diekstraksi dari tumbuhan, seperti bunga, buah, atau sayuran, yang mengandung pigmen tertentu. Studi tentang indikator alami menarik karena tidak hanya menawarkan alternatif ramah lingkungan dibandingkan indikator sintetik, tetapi juga memberikan wawasan tentang potensi pemanfaatan sumber daya alam dalam bidang kimia analitik (Puspitasari et al., 2022). Selain itu, pemahaman lebih lanjut tentang indikator alami dapat membuka peluang inovasi dalam berbagai aplikasi, seperti pengembangan sensor pH yang lebih aman dan berkelanjutan (Ketut et al., 2023). Indikator alami juga bisa memberikan pelajaran

tentang interaksi kimia dalam ekosistem dan membantu dalam pendidikan, karena proses ekstraksi dan penggunaannya dapat dengan mudah dipahami dan diaplikasikan dalam eksperimen laboratorium sederhana. Penelitian lanjutan juga dapat mengeksplorasi stabilitas dan efisiensi indikator alami dalam berbagai kondisi lingkungan, memperluas penggunaannya dalam industri dan penelitian ilmiah.

Indikator alami memainkan peran penting dalam mendukung prinsip *sustainability* dalam kimia (Monica Lauren Sinuraya et al., 2024). Sebagai alternatif ramah lingkungan untuk indikator sintetis yang sering kali memerlukan bahan kimia berbahaya dan tidak terbarukan, indikator alami seperti kurkumin, antosianin, dan lainnya dapat diekstraksi dari sumber daya hayati yang berlimpah dan mudah diperbarui. Di samping itu, penggunaan indikator alami mengurangi ketergantungan pada bahan kimia buatan, mengurangi limbah berbahaya, dan mengurangi jejak karbon dari proses produksi dan pembuangan. Indikator alami juga bersifat *biodegradable*, sehingga tidak meninggalkan residu beracun di lingkungan (Wijayadi et al., 2020). Dengan demikian, penelitian dan penggunaan indikator alami tidak hanya berkontribusi terhadap praktik kimia yang lebih hijau dan berkelanjutan tetapi juga mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan dengan mengintegrasikan pendekatan ekologis dalam sains dan teknologi.

Penelitian mengenai indikator alami telah menunjukkan bahwa bahan-bahan ini memiliki berbagai keunggulan, terutama dalam hal keberlanjutan dan ramah lingkungan. Tidak hanya menawarkan alternatif yang lebih aman dan alami dibandingkan dengan indikator sintetik, indikator alami juga sering kali lebih mudah diakses dan biaya produksinya lebih rendah. Dalam konteks pendidikan, penggunaan indikator alami dapat menjadi sarana yang efektif untuk mengenalkan konsep dasar kimia dan prinsip-prinsip *green chemistry* kepada siswa. Selain itu, indikator alami juga dapat digunakan dalam penelitian ilmiah untuk mengeksplorasi interaksi kimia dalam ekosistem dan potensi aplikasi baru dalam industri. Oleh karena itu, pemahaman yang lebih mendalam tentang ketahanan dan efisiensi indikator alami sangat penting untuk mendukung penggunaannya secara luas dan berkelanjutan.

Kurkumin dan antosianin adalah zat alami yang berperan sebagai indikator pH yang efektif dan menarik untuk dipelajari (Meganingtyas et al., 2021). Kurkumin, yang terdapat dalam kunyit, berubah warna dari kuning menjadi merah kecokelatan

dalam larutan basa, menjadikannya indikator yang berguna dalam berbagai aplikasi. Antosianin, yang ditemukan dalam kulit buah naga dan kubis ungu, menunjukkan perubahan warna yang lebih beragam; pada pH rendah (kondisi asam), antosianin dalam kulit buah naga dan kubis ungu berwarna merah, sementara pada pH tinggi (kondisi basa), warnanya dapat berubah menjadi biru, hijau, atau kuning (Nurjanah et al., 2020). Kepekaan antosianin terhadap pH menjadikan kedua bahan ini indikator yang sangat visual dan mudah digunakan untuk eksperimen pendidikan maupun penelitian ilmiah. Studi lebih lanjut tentang zat-zat ini tidak hanya memperkaya pemahaman tentang indikator pH alami tetapi juga membuka peluang inovasi untuk aplikasi ramah lingkungan dalam berbagai bidang, termasuk industri makanan, pertanian, dan bioteknologi.

Pemahaman tentang indikator asam basa sangat penting dalam mata pelajaran kimia di sekolah, karena konsep ini merupakan dasar bagi banyak reaksi kimia yang terjadi di alam maupun di laboratorium. Indikator alami seperti bunga sepatu, kunyit, dan kubis merah, dan kulit buah naga sering digunakan dalam eksperimen di kelas untuk menunjukkan sifat asam atau basa dari suatu zat, sehingga membantu siswa memahami konsep asam basa secara konkret (Fitriah et al., 2020). Lebih jauh lagi, pengetahuan tentang indikator asam basa juga relevan dalam dunia industri dan pekerjaan rumah tangga. Siswa yang memahami konsep ini akan lebih mudah dalam mengevaluasi produk-produk yang mereka gunakan sehari-hari, seperti mengetahui bahwa cuka dapat digunakan untuk membersihkan kerak karena sifat asamnya, atau memahami mengapa sabun bersifat basa dan efektif untuk membersihkan minyak (Syafriani et al., 2020). Dengan demikian, pendidikan tentang indikator alami asam basa dapat membantu siswa menghubungkan konsep teoretis dengan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari, meningkatkan pemahaman mereka tentang sains, dan memberikan keterampilan yang berguna di luar lingkungan sekolah.

Meskipun indikator alami memiliki potensi besar untuk menerapkan prinsip *sustainability* karena berasal dari sumber yang dapat diperbarui dan mudah terdegradasi, daya tahan indikator alami ini belum terlalu banyak dipelajari secara mendalam (Yuliantini & Rahmawati, 2018). Kurangnya informasi mengenai stabilitas dan masa simpan indikator alami tanpa mengurangi kredibilitasnya sebagai indikator pH menjadi tantangan tersendiri. Mengetahui sampai kapan indikator alami dapat

bertahan dengan efektif sangat penting untuk memastikan penggunaannya yang optimal dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam pendidikan (Puspitasari et al., 2022). Penelitian lebih lanjut mengenai daya tahan indikator alami ini diperlukan untuk memberikan informasi yang akurat kepada para pendidik dan pengguna lainnya. Informasi yang diperoleh dapat membantu menentukan metode penyimpanan dan proses preparasi yang tepat, sehingga indikator alami dapat digunakan secara efisien dan berkelanjutan dalam eksperimen laboratorium dan pembelajaran di sekolah. Berdasarkan masalah yang telah disebutkan, maka perlu diadakannya penelitian ini guna mengetahui ketahanan indikator alami kubis ungu, kulit buah naga, bunga sepatu, dan kunyit untuk identifikasi pH larutan.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana ketahanan indikator alami bunga sepatu, kulit buah naga, kubis ungu, dan kunyit untuk identifikasi pH larutan?
2. Bagaimana peran kurikulum dalam mengintegrasikan konsep indikator alami untuk identifikasi pH larutan?

## C. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan agar ruang lingkupnya lebih terarah dan fokus, yaitu sebagai berikut:

### 1. Jenis Indikator Alami

Penelitian ini hanya menggunakan empat jenis bahan alami sebagai sumber indikator, yaitu kubis ungu, kulit buah naga, bunga sepatu, dan kunyit. Bahan lain yang mungkin memiliki potensi sebagai indikator pH tidak dibahas dalam penelitian ini.

### 2. Jenis Senyawa Indikator

Senyawa yang dianalisis dalam penelitian ini terbatas pada antosianin (dari kubis ungu, kulit buah naga, dan bunga sepatu) serta kurkumin (dari kunyit). Senyawa lain yang mungkin memiliki sifat indikator, seperti flavonoid atau betalain, tidak diteliti lebih lanjut.

### 3. Metode Pembuatan Kertas Indikator

Kertas indikator dibuat dengan mencelupkan kertas saring ke dalam larutan ekstrak bahan alami, kemudian dikeringkan di udara terbuka. Metode pembuatan lain, seperti pencampuran dengan zat penstabil atau penggunaan pelarut berbeda, tidak dibahas dalam penelitian ini.

#### 4. Kondisi Penyimpanan

Penelitian ini hanya membandingkan ketahanan kertas indikator yang disimpan pada suhu ruang dan dalam lemari pendingin. Variasi lain seperti perlakuan terhadap kelembaban tidak dianalisis.

#### 5. Rentang pH yang Diuji

Uji perubahan warna indikator hanya dilakukan pada larutan dengan pH 2, 4, 9, 11, dan 14. Rentang pH yang lebih spesifik atau variasi larutan lain tidak dianalisis dalam penelitian ini.

#### 6. Hubungan dengan Kurikulum Kimia

Analisis keterkaitan dengan kurikulum kimia sekolah hanya berfokus pada konsep indikator asam-basa dalam materi kimia SMA. Implementasi dalam pembelajaran secara langsung atau pengembangan media ajar tidak menjadi cakupan penelitian ini.

### D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui ketahanan indikator alami bunga sepatu, kulit buah naga, kubis ungu, dan kunyit untuk identifikasi pH larutan.
2. Menganalisis keterkaitan kurikulum kimia di sekolah dengan proses penelitian dalam mengintegrasikan konsep indikator alami untuk identifikasi pH larutan.

### E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian “Studi Ketahanan Indikator Kertas Menggunakan Bahan Alam untuk Identifikasi pH Larutan” dapat dirasakan oleh berbagai pihak, baik dalam dunia pendidikan, penelitian, maupun masyarakat luas. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam pengembangan ilmu kimia, tetapi juga mendukung penggunaan bahan ramah lingkungan sebagai alternatif indikator pH. Selain itu, hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi guru, siswa, peneliti,

sekolah, serta masyarakat dalam berbagai aspek, mulai dari pendidikan, penelitian, hingga penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Adapun manfaat penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagi Guru
  - a. Menyediakan alternatif bahan ajar yang menarik dan inovatif dalam pembelajaran konsep asam-basa dan indikator pH.
  - b. Memberikan contoh nyata penerapan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari dengan memanfaatkan bahan alam.
  - c. Memfasilitasi eksperimen sederhana yang lebih ramah lingkungan dan dapat dilakukan di laboratorium sekolah dengan biaya yang lebih terjangkau.
2. Bagi Siswa
  - a. Meningkatkan pemahaman konsep indikator pH melalui eksperimen langsung dengan bahan alam.
  - b. Mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan ilmiah dalam menguji ketahanan indikator kertas dari bahan alami.
  - c. Mendorong kreativitas dalam mencari alternatif sumber indikator pH dari lingkungan sekitar.
3. Bagi Peneliti
  - a. Menambah wawasan dan referensi dalam pengembangan indikator pH berbasis bahan alam.
  - b. Memberikan dasar bagi penelitian lanjutan terkait stabilitas dan efektivitas indikator alami dibandingkan dengan indikator sintetis.
  - c. Membuka peluang penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi bahan alam dalam bidang kimia analitik.
4. Bagi Sekolah dan Perguruan Tinggi
  - a. Menjadi referensi dalam pengembangan metode pembelajaran berbasis penelitian (research-based learning).
  - b. Mendorong penggunaan bahan ramah lingkungan dalam eksperimen laboratorium untuk mengurangi dampak negatif bahan kimia sintetis.
  - c. Menjadi inspirasi bagi institusi pendidikan dalam mengembangkan program penelitian berbasis pemanfaatan sumber daya alam lokal.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Indikator alami seperti kubis ungu, kulit buah naga, bunga sepatu, dan kunyit efektif dalam mengidentifikasi pH larutan melalui perubahan warna yang jelas. Kubis ungu dan kunyit menunjukkan ketahanan dan perubahan warna yang lebih stabil dibandingkan bunga sepatu dan kulit buah naga. Penyimpanan di lemari pendingin lebih efektif dalam mempertahankan stabilitas warna indikator kertas dibandingkan suhu ruang. Indikator alami ini menawarkan alternatif berkelanjutan dan ramah lingkungan dibandingkan indikator sintetik, meskipun penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan kestabilan jangka panjang dan ketahanan terhadap kondisi ekstrem. Kertas indikator dapat digunakan hingga 10 hari di suhu ruang dan 12 hari di lemari pendingin.
2. Konsep kimia dalam kurikulum sekolah, khususnya reaksi asam-basa dan indikator pH, dapat diterapkan dalam penelitian menggunakan bahan alami seperti kubis ungu, kulit buah naga, bunga sepatu, dan kunyit. Penelitian ini menunjukkan bahwa konsep indikator alami dapat dimasukkan ke dalam proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), yang mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif siswa melalui proyek kontekstual dan aplikatif. Penerapan konsep ini dalam P5 memperkuat pemahaman siswa tentang kimia, serta mendorong penggunaan bahan alami yang ramah lingkungan dalam pembelajaran, sesuai dengan prinsip-prinsip kimia hijau dan pendidikan berkelanjutan, sehingga membentuk generasi yang sadar lingkungan dan inovatif.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut ini adalah beberapa saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya dan aplikasi praktis di lapangan:

1. Pemilihan Indikator dengan Keanekaragaman Senyawa yang Lebih Luas.  
Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi lebih banyak jenis senyawa indikator alami selain antosianin dan kurkumin. Senyawa seperti betalain

(dari bit merah), flavon (dari daun teh atau bawang merah), dan karotenoid (dari wortel atau paprika) dapat menjadi alternatif indikator alami dengan karakteristik perubahan warna yang lebih beragam pada berbagai rentang pH. Dengan memperluas jenis senyawa yang digunakan, kertas indikator yang dihasilkan dapat memiliki sensitivitas dan akurasi yang lebih tinggi dalam mengidentifikasi pH larutan.

## 2. Penambahan Pengawet untuk Meningkatkan Stabilitas Kertas Indikator

Salah satu tantangan dalam penggunaan indikator alami adalah stabilitasnya yang cenderung menurun seiring waktu akibat degradasi oleh faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, dan mikroorganisme. Oleh karena itu, disarankan untuk menambahkan bahan pengawet alami, seperti asam sitrat, etanol, atau ekstrak minyak esensial, yang dapat memperlambat proses degradasi senyawa aktif dalam kertas indikator. Selain itu, metode penyimpanan yang lebih optimal, seperti penggunaan kemasan kedap udara atau penyimpanan dalam kondisi dingin, juga dapat diuji untuk meningkatkan umur simpan kertas indikator.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, R., Rahma, S., Arni, A., & Sandhira, A. C. (2022). Karakteristik Trayek pH Indikator Alami dan Aplikasinya Pada Titrasi Asam dan Basa. *Jurnal Ilmu Pendidikan Bivalen*, 1822, 123–130.
- Anastas, P. T., & Warner, J. C. (1998). *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press.
- Edi, S., Nia, R., & Dwi, A. (2021). Stabilitas Pigmen Alami dari Tanaman Sebagai Indikator pH. *Journal of Natural Product Chemistry*, 9(3), 123–130.
- Fitriah, N., Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe, J., Studi Sarjana Terapan Teknologi Kimia Industri, P., & Studi Pengolahan Migas, P. (2020). Analisa Perbedaan Indikator Asam Dan Basa Menggunakan Variasi Ekstrak Bunga (Mawar, Kembang Sepatu, Bougenville). In *Journal of Science and Technology) Jurusan Teknik Kimia Politeknik NegeriLhokseumawe* (Vol. 18, Issue 01).
- Fitriana, N., & Mufida, M. (2020). Bimbingan Praktikum Kimia Uji Indikator Alami di SMA. *PEDULI: Jurnal Ilmiah Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1). <http://peduli.wisnuwardhana.ac.id/index.php/peduli/index76>
- Hairida, H., & Mukhtar, M. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kearifan Lokal pada Pemanfaatan Daun Jati Sebagai Indikator Alami Asam Basa. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(4), 908–913.
- Herlina, H., Jannah, S., Mulyani, E., & Sembiring, M. (2023). Analisa Antosianin pada Minuman Olahan Bunga Telang dengan Metode Differensial. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(2), 217–226.
- Jiménez-González, C., & Constable, D. J. C. (2011). *Green Chemistry and Engineering: A Practical Design Approach*. John Wiley & Sons.
- Ketut, E., Ni, D. C., & Kadek. (2023). Uji Kualitatif Boraks dengan Indikator Alami serta Analisis Kuantitatifnya Secara Spektrofotome UV-Vis. In *Jurnal Farmasetis* (Vol. 12, Issue 4).
- Meganingtyas, W., Alauhdin, M., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2021). Ekstraksi Antosianin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) dan

Pemanfaatannya sebagai Indikator Alami Titrasi. *AgriTECH*, 41(3), 278–284.  
<https://doi.org/10.22146/agritech.52197>

Monica Lauren Sinuraya, Daffa Alaauddin Dzaki, Anisa Agustin, & Hilda Nurhildayanti. (2024). Application of Green Chemistry in the Context of Industrial Chemistry: Student Perspective and Importance for Continuing Study. *Amandemen: Journal of Learning, Teaching and Educational Studies*, 2(1), 42–53.  
<https://doi.org/10.61166/amd.v2i1.39>

Mutoharoh, L., Santoso, S. D., & Mandasari, A. A. (2020). Pemanfaatan Ekstrak Bunga Sepatu (*Hibiscus Rosa-Sinensis* L.) Sebagai Alternatif Pewarna Alami Sediaan Sitologi Pengganti Eosin Pada Pengecatan Diff-Quick. *Jurnal SainHealth*, 4(2).

Nurjanah, A., Ayun, Q., & Ridho, R. (2020). Pengaruh Antosianin dari Kubis Ungu Sebagai Indikator Warna pada Analisis Hidroquinone Krim Pemutih wajah. *Jurnal Crystal*, 2(2).

Priyadarsini, K. I. (2020). The chemistry of curcumin: From extraction to therapeutic applications. *Journal of Molecular Structure*, 1201, 127–134.

Puspitasari, D. J., Sosidi, H., & Prismawiryanti, P. (2022). Pembuatan Kertas pH dari Bahan Alam (Bunga) Sebagai Alternatif Pengganti Indikator Sintetis Di MGMP Kimia Kabupaten Donggala. *Jurnal ABDINUS : Jurnal Pengabdian Nusantara*, 6(3), 611–618. <https://doi.org/10.29407/ja.v6i3.16896>

Qurrata, A., Khomsiyah, A., & Ajeng, A. (2022). Pengaruh pH Buffer Phosphate Terhadap Kestabilan Senyawa Antosianin pada Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Costaricensis*). *Jurnal Crystal:Piblikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 4(1), 1–36.

Ratih, I. D. (2020). Pengaruh pH Larutan Terhadap Kestabilan Warna Indikator Alami dari Tumbuhan Berantosianin. *Jurnal Crystal: Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia*, 7(1), 1–8.

Sari, D. R., & Sari, R. M. (2022). Kertas Indikator pH dengan Mengimmobilisasikan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit pada Kertas Saring. *Jurnal Sains Natural*, 12(2), 45–53.

- Sari, P. (2021). *Indikator Asam Basa Alami*. Penerbit Ilmu Kimia.
- Sari, Y., Santoni, A., & Elisabet, E. (2018). Comparative test of color stability between betalain pigments of red dragon fruits and anthocyanin pigments from tamarillo fruit at various pH. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 21(3), 107–112.
- Septiana, N., & Rohmadi, M. (2022). Pemanfaatan Kunyit, Bunga Karamunting dan Kembang Sepatu sebagai Indikator Asam Basa Alami. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 8(1), 119–126.
- Syafriani, D., Cempaka, H. N., Amdayani, S., Puspita, S. D., & Agustina, M. (2020). *Larutan Asam-Basa*. Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung.
- Wijayadi, A. W., Fitriyah, L. A., & Hayati, N. (2020). Pemanfaatan Potensi Lokal Jombang Berupa Bunga Pacar Air sebagai Indikator Alami. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 8(2). <http://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/hydrogen/>
- Wirdhani, L. A. (2024). Penggunaan Indikator Alami Kajian Asam Basa Pada LKS Berbasis Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Menumbuhkan Kedisiplinan Siswa. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 9(2), 123–135.
- Yuliantini, A., & Rahmawati, W. (2018). Deteksi Formalin dalam Makanan dengan Indikator Alami dari Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*). *Deteksi Formalin ... Journal of Pharmacopolium*, 1(3), 107–113.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA