

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI BASA SCHIFF SALISILALDEHID-2,4  
DINITROFENILHIDRAZIN SEBAGAI SENSOR ION KARBONAT ( $\text{CO}_3^{2-}$ )**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



**UMI NURLAILIA**

**08031281924118**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI BASA SCHIFF SALISILALDEHID-2,4  
DINITROFENILHIDRAZIN SEBAGAI SENSOR ION KARBONAT ( $\text{CO}_3^{2-}$ )**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**

**Oleh:**

**UMI NURLAILIA**

**08031281924118**

**Indralaya, Agustus 2023**

**Pembimbing I**



**Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si**

**NIP.1977211092000032001**

**Pembimbing II**



**Dr. Suheryanto, M. Si**

**NIP. 196006251989031006**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**Prof. Hermansyah, S.Si, M.Si., Ph.D**

**NIP. 197111191997021991**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Sintesis dan Karakterisasi Basa Schiff Salisilaldehid-2,4 Dinitrofenilhidrazin Sebagai Sensor Ion Karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ )” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Juli 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, Juli 2023

### Ketua:

1. **Dra. Fatma, M. Si.**

NIP. 196207131991022001

(  )

### Sekretaris:

1. **Dra. Julinar, M. Si.**

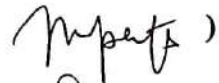
NIP. 196507251993032003

(  )

### Pembimbing:

1. **Dr. Nurlisa Hidayati, M. Si**

NIP. 197211092000032001

(  )

2. **Dr. Suheryanto, M. Si.**

NIP. 196006251989031006

(  )

### Penguji:

1. **Prof. Dr.rer.nat. Risfidian Mohadi, M. Si.**

NIP. 197711272005011003

(  )

2. **Dr. Miksusanti, M. Si.**

NIP. 196807231992032003

(  )

Mengetahui,

  
**Dekan FMIPA**  
  
**Prof. Hermansyah, S.Si, M.Si, Ph.D**  
NIP. 197111191997021991

  
**Ketua Jurusan Kimia**  
  
**Prof. Dr. Muharni, M.Si**  
NIP. 196903041994122001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa : Umi Nurlailia  
NIM : 08031281924118  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri didampingi pembimbing dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 31 Juli 2023



Penulis

*Umi Nurlailia*  
Umi Nurlailia

NIM. 08031281924118

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Umi Nurlailia  
NIM : 08031281924118  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, Saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: "Sintesis dan Karakterisasi Basa Schiff Salisilaldehid-2,4 Dinitrofenilhidrazin Sebagai Sensor Ion Karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ )". Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 31 Juli 2023

Penulis,



Umi Nurlailia

NIM. 08031281924118



## HALAMAN PERSEMBAHAN

"Yakinlah ada sesuatu yang menantimu selepas banyak kesabaran yang kau jalani yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa pedihnya rasa sakit"

(Imam Ali Bin Abi Thalib AS)

“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: 5)

“Bekerjalah Kamu maka Allah dan Rasul-Nya serta Orang-Orang Mukmin akan Melihat Pekerjaanmu itu dan Kamu akan Dikembalikan Kepada Allah lalu diberitakan Kepada-Nya yang Telah Kamu Kerjakan” (QS. A Taubah :105)

Skripsi ini sebagai tanda syukurku kepada:

- Allah Subhanahu wa Ta'ala
- Nabi Muhammad Shallallahu'Alaihi wa Sallam

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku, Bapak Slamet Riadi dan Ibu Sumiyem, yang senantiasa tak hentinya memberikan kasih sayang, doa serta dukungan kepada putri tercintanya. Perjuangan ini berat, bahkan mungkin diiringi air mata (heheh lebay deh), tapi doa beliau yang membuat penulis kuat sampai meraih gelar S.Si. Pencapaian ini aku hadiahkan untuk Bapak dan Ibu.
2. Adikku, Ulfi Lailatul Ulum, dan keluarga yang selalu aku sayang. Terimakasih dukungan moral yang membuat penulis merasa nyaman jika bersama kalian.
3. Pembimbing TA-ku, Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si. Beliau saya anggap seperti Ibu sendiri ketika di kampus. Beliau menaruh kepercayaan yang besar kepada penulis sehingga hal itu memacu penulis untuk lebih semangat menyelesaikan TA. Beliau yang bersedia menjadi tameng ketika anak TA-nya kesulitan. Makasih bu, pengorbanan ibu membuat anakmu ini berhasil melewati badai.
4. Pembimbing PA-ku, Dr. Suheryanto, M.Si. Beliau yang selalu memberikan saran dan nasihat selama perkuliahan. “Pak, sekarang udah inget sama aku belum? hehehe”.
5. Almamaterku (Universitas Sriwijaya).

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan rahmad-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Sintesis dan Karakterisasi Basa Schiff Salisilaldehid-2,4 Dinitrofenilhidrazin Sebagai Sensor Ion Karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ )”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.** selaku pembimbing utama yang memberikan ilmu, bimbingan, pengalaman, nasihat, saran serta motivasi yang membangun semangat bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi dan **Dr. Suheryanto, M.Si.** selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan ilmu dan bimbingan demi kelengkapan skripsi ini. Semoga ibu dan bapak dapat diberikan kesehatan dan umur yang berkah. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan FMIPA, Universitas Sriwijaya, Prof. Hermansyah, S.Si, M.Si., Ph.D
2. Ketua jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya, Prof. Dr. Muharni, M.Si
3. Dr. Suheryanto, M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan rasa peduli dengan membimbing sepenuh hati mengenai urusan akademik kepada penulis.
4. Prof. Dr. rer. nat Risfidian Mohadi, M.Si. dan Dr. Miksusanti, M. Si. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran bagi skripsi ini.
5. Kedua orangtuaku, Bapak Slamet Riadi dan Ibu Sumiyem yang selalu dijadikan alasan bagi penulis agar lebih semangat dalam menyelesaikan studi dengan baik. Segala doa, nasihat, dukungan moril maupun materil yang tulus serta rasa nyaman sehingga putrimu ini bisa kuat sampai hari ini dan menyelesaikan studi dengan baik. Pencapaian ini semata-mata untuk kalian.
6. Adikku tersayang, Ulfi Lailatul Ulum. Terimakasih sudah menjadi teman bercanda ketika di rumah, selalu mendukung dan mendoakan kelancaran urusan Mba. Sayang, semoga kamu bisa jauh lebih baik dari Mba, ya!

7. Keluargaku, tante, oom, bude, pakde, kakek, nenek, sepupu. Semua yang telah berkontribusi memberikan dukungan selama 4 tahun penulis menempuh pendidikan sarjana.
8. Seseorang yang selalu sedia saat dibutuhkan, Dicky Firmansyah. Terima kasih telah bersedia menemaniku, mendengar keluh kesahku, sigap membantu dengan segala cara, dan selalu mendukung setiap keputusanku. Semoga kita dipertemukan dengan takdir terbaik.
9. Neneng Mardiana. Sahabat tercinta sekaligus kembaranku “Upin & Ipin” yang sudah 2 tahun seataap, yang selalu mengerti satu sama lain, memenuhi setiap mood jalan<sup>2</sup>ku, terima kasih sudah sefrekuensi. Semoga ikatan kekeluargaan kita tetap terjaga sampai kapanpun, selamat bertemu di kesuksesan kita mendatang suster. Ada info *healing* jangan lupa kabari ya!
10. Sahabatku, Dedek Juniani, walaupun kamu sering bikin greget tapi aku tetap sayang, makasih sudah jadi keluargaku di perantauan bestie. Analisis KOF (Jono, Sakinah, Joy, Yollan, Gatri) yang sudah menemani belajar segala materi di kala pandemi dan selalu saling mengingatkan satu sama lain.
11. Lord Agung Pratama, orang yang selalu memberikan solusi ketika kesulitan dalam penelitian, suka dengan tantangan, dan tidak pelit ilmu, makasih banyak ya lord berkat bantuanmu juga aku bisa menyelesaikan penelitian ini. Teman sepenelitian, Erika Damayanti, Alhamdulillah ya, Ka, kita bisa melewati badai ini. Terima kasih atas pertukaran keluh kesahnya selama TA, semoga kita tetap jadi keluarga dan bertemu lagi di kesuksesan berikutnya.
12. Kak Chosiin dan Mba Novi, admin jurusan Kimia yang banyak membantu kelancaran administrasi. Maaf yaa kak mbak banyak ngerepotin heheh.
13. Keluarga anak PA pak Suheryanto, Ertha dan Olga. Terimakasih *sharing* selama perkuliahan, perjuangan kita di jalan masing-masing kini sudah hampir selesai. *Good luck for the future!*
14. Adek asuhku (Alifia, Putri, Yudha). Piak, si heboh yang selalu bikin suasana jadi rame, jangan galak kepo urusan uwong piaaak. Putri, adikku harus semangat kuliah, tetap rajin belajar, kakak taunya putri anak baik. Mang Yuyud, kamu cuman butuh kepercayaan diri, belajarlah dan tunjukkan kalo kamu juga punya potensi di bidang lain.



15. Tim galau 24/7, Riyanti. Kedacrahan yang baik wkwk, Ajeng. Tim dokumentasi kemanapun perginya, Cindy. Tim semua pelanggan seblak LAN FOOD. Tim heboh Aziz, Aan, Adit, Tristan, Angga, Fahri, Mia, Daulay, Ara, Andin, Faliheh seru aja gitu ngoceh gajelas bareng kalian. Seluruh mahasiswa angkatan 2021, Kelas A yang rajin dan penurut kadang gak *expect* ternyata kalian sebaik itu dalam mempersiapkan sesuatu. Kelas B yang kritis terhadap materi dan banyak yang berpotensi di bidang masing-masing. Kelas C, walau suka ribut dan gaduh tapi kalian inilah yang kelas menjadi hidup, yang merasa paling tersakiti pas ditinggal sehari aja ke Lampung hahah. Terimakasih kalian sudah menjadi bagian dari cerita hidup penulis, senang bisa bertemu, mengajar dan bercanda dengan kalian yang bisa mengembalikan *moodku*. *See u on the top guys*.
16. Asisten Lab. Anorganik I dan II, terimakasih sudah membantu melancarkan praktikum, ujian dan penginputan nilai. Setiap asisten, yang tidak bisa disebutkan satu persatu, memiliki kesan tersendiri di hati penulis. Semoga kerja sama yang pernah kita lakukan bisa bermanfaat kemudian hari. Specially untuk, Sera Ayu, asisten si paling gercep kalo dikasi tanggung jawab, syuka deh.
17. Kak Ariqah dan kak Devi, terima kasih karena selalu aku repotkan dengan pertanyaan dan keluh kesah mengenai huru hara Tugas Akhir. Sekarang aku udah berhasil melewati ini kak, heheh.
18. Seluruh pihak yang terlibat dan turut berperan selama masa perkuliahan hingga pembuatan skripsi ini tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Demikianlah skripsi ini penulis persembahkan sebagai sebuah karya yang diharapkan dapat memberi manfaat bagi kita semua. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna, untuk itu penulis berterima kasih apabila pembaca dapat memberikan saran dan kritik yang membangun.

Indralaya, 01 Agustus 2023

Penulis



Umi Nurlailia

NIM. 08031281924118

## SUMMARY

### **SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF SALISILALDEHYD-2,4 DINITROPHENYLHYDRAZINE SCHIFF BASE AS A CARBONATE (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) SENSOR**

Umi Nurlailia: Supervised by Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si and Dr. Suheryanto, M.Si

Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Science, Sriwijaya  
University

xvii + 61 pages, 6 table, 18 pictures, 9 attachments

Synthesis and characterization of Schiff base have been carried out from the reaction of salicylaldehyde and 2,4-dinitrophenylhydrazine (DNPH) using HCl 37% catalyst. 0.495 g (2.5 mmol) DNPH was added to 0.3 mL (2.5 mmol) salicylaldehyde in 50 mL methanol solvent and 1 mL of HCl 37% catalyst was added. The result of the synthesis of Schiff Base is used as a carbonate ion sensor (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) in the solvent acetone. Schiff base characterization of salicylaldehyde-2,4-dinitrophenylhydrazine (SDPH) was performed using a UV-Vis and FT-IR spectrophotometer. Schiff base was tested solvatochromic using dimethylformamide (DMF), ethanol and acetone as solvents. Schiff base selectivity for anions was tested with a variation of 9 anions such as, C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>; CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>; CN<sup>-</sup>; OH<sup>-</sup>; I<sup>-</sup>; Cl<sup>-</sup>; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; AcO<sup>-</sup>; SCN<sup>-</sup> using DMF and acetone. The stability of the interaction between SDPH Schiff base and carbonate anion was checked by the effect of interaction time and the minimum concentration limit of carbonate anion that can be detected by Schiff base. The success of Schiff base synthesis was proven in the UV-Vis spectrum by the appearance of an absorption peak at a wavelength of 394 nm in DMF solvent and 381 nm in acetone solvent which is the result of the  $\pi$ - $\pi^*$  electronic transition. This is also reinforced by the FT-IR spectrum with the appearance of absorption at wave number 1620 cm<sup>-1</sup> on Schiff base solids which indicates the presence of an azomethine group (C=N). Schiff base avoids the presence of carbonate ions in solvent acetone which shows a color change from yellow to red accompanied by a maximum change in wavelength from 381 nm to 472 nm due to the interaction of hydrogen bonds between the amine protons of the azomethine group and carbonate ions. The effective time for the interaction between Schiff's base and carbonate ion is less than 1 minute with a minimum carbonate ion concentration limit of 0.1 mM.

Keywords: Schiff base, 2,4-dinitrophenylhydrazine, salicylaldehyde, ion sensor, carbonate (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)

## RINGKASAN

### **SINTESIS DAN KARAKTERISASI BASA SCHIFF SALISILALDEHID-2,4 DINITROFENILHIDRAZIN SEBAGAI SENSOR ION KARBONAT ( $\text{CO}_3^{2-}$ )**

Umi Nurlailia: Dibimbing oleh Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si dan Dr. Suheryanto, M.Si

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xvii + 61 halaman, 6 tabel, 18 gambar, 9 lampiran

Telah dilakukan sintesis dan karakterisasi basa Schiff dari hasil reaksi salisilaldehid dan 2,4-dinitrofenilhidrazin (DNPH) menggunakan katalis HCl 37%. Sebanyak 0,495 g (2,5 mmol) DNPH ditambahkan salisilaldehid sebanyak 0,3 mL (2,5 mmol) dalam 50 mL pelarut metanol dan ditambahkan katalis HCl 37% sebanyak 1 mL. Basa Schiff hasil sintesis digunakan sebagai sensor ion karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) dalam pelarut aseton. Karakterisasi basa Schiff salisilaldehid-2,4-dinitrofenilhidrazin (SDPH) dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FT-IR. Basa Schiff diuji solvatokromik menggunakan pelarut dimetilformamida (DMF), etanol dan aseton. Selektivitas basa Schiff terhadap anion diuji dengan variasi 9 anion seperti,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{CN}^-$ ;  $\text{OH}^-$ ;  $\text{I}^-$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{AcO}^-$ ;  $\text{SCN}^-$  menggunakan pelarut DMF dan aseton. Stabilitas interaksi antara basa Schiff SDPH dan anion karbonat diuji dengan pengaruh waktu interaksi dan batas konsentrasi minimum anion karbonat yang mampu dideteksi oleh basa Schiff. Keberhasilan sintesis basa Schiff dibuktikan pada spektrum UV-Vis dengan munculnya puncak serapan panjang gelombang 394 nm pada pelarut DMF dan 381 nm pada pelarut aseton yang merupakan akibat adanya transisi elektronik  $\pi-\pi^*$ . Ini juga diperkuat oleh spektrum FT-IR dengan munculnya serapan di bilangan gelombang 1620  $\text{cm}^{-1}$  pada padatan basa Schiff yang menunjukkan adanya gugus azometin ( $\text{C}=\text{N}$ ). Basa Schiff lebih selektif mendeteksi keberadaan ion karbonat pada pelarut aseton yang menunjukkan perubahan warna dari kuning ke merah disertai perubahan panjang gelombang maksimum dari 381 nm ke 472 nm akibat adanya interaksi ikatan hidrogen antara proton amina gugus azometin dengan ion karbonat. Waktu yang efektif untuk interaksi antara basa Schiff dan ion karbonat adalah kurang dari 1 menit dengan batas konsentrasi minimum ion karbonat sebesar 0,1 mM.

Kata kunci: basa Schiff, 2,4-dinitrofenilhidrazin, salisilaldehid, sensor ion, karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ )

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>x</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Dinitrofenilhidrazin .....	5
2.2 Aldehid .....	7
2.2.1 Salisilaldehid .....	7
2.3 Basa Schiff .....	8
2.4 Anion .....	9
2.4.1 Karbonat .....	10
2.5 Kemosensor .....	11
2.6 Spektrofotometer UV-Vis .....	11
2.7 FTIR .....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
3.2 Alat dan Bahan .....	16
3.2.1 Alat .....	16
3.2.2 Bahan .....	16
3.3 Prosedur Penelitian .....	16
3.3.1 Sintesis Senyawa Basa Schiff Salisilaldehid-2,4 Dinitrofenilhidrazin .....	16
3.3.3 Studi Karakterisasi Senyawa Basa Schiff .....	17
3.3.3.1 Karakterisasi dengan Spektrofotoneter UV-Vis	17
3.3.3.2 Karakterisasi dengan <i>Fourier Transform</i> <i>InfraRed</i> (FT-IR) .....	17
3.3.3 Solvatokromik Basa Schiff Salisilaldehid-2,4- Dinitrofenilhidrazin .....	17
3.3.4 Uji Selektivitas Basa Schiff Salisilaldehid-2,4- Dinitrofenilhidrazin terhadap Berbagai Anion .....	17
3.3.5 Uji Pengaruh Waktu Terhadap Kestabilan Warna Interaksi Basa Schiff Salisilaldehi-2,4- Dinitrofenilhidrazin .....	18
3.3.6 Uji Batas Konsentrasi Minimum anion CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> terhadap Efektivitas Sensor Basa Schiff Salisilaldehid-2,4 Dinitrofenilhidrazin .....	18
3.3.7 Analisis Data.....	18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Sintesis Basa Schiff Salisilaldehid-2,4-Dinitrofenilhidrazin....	20
4.2 Karakterisasi Produk Hasil Sintesis .....	22
4.2.1 Karakterisasi Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis..	22
4.2.2 Karakterisasi dengan <i>Fourier Transform InfraRed</i> (FT-IR) .....	23
4.3 Solvatokromik Basa Schiff Salisilaldehid-2,4- Dinitrofenilhidrazin .....	25
4.4 Uji Selektivitas Basa Schiff Salisilaldehid-2,4 Dinitrofenilhidrazin terhadap Berbagai Anion .....	28

4.5 Uji Pengaruh Waktu terhadap Kestabilan Warna Interaksi Basa Schiff Salisilaldehid-2,4-Dinitrofenilhidrazin .....	30
4.6 Uji Batas Konsentrasi Minimum anion $\text{CO}_3^{2-}$ terhadap Efektivitas Sensor Basa Schiff Salisilaldehid-2,4 Dinitrofenilhidrazin .....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur 2,4-Dinitrofenilhidrazin .....	6
Gambar 2.	Struktur Salisilaldehid .....	7
Gambar 3.	Skema Reaksi Pembentukan Basa Schiff SDPH .....	9
Gambar 4.	Diagram Spektrofotometer UV-Vis .....	11
Gambar 5.	Macam-Macam Transisi Elektronik .....	12
Gambar 6.	Perkiraan Daerah Berbagai Jenis Pita Serapan FTIR .....	15
Gambar 7.	Contoh Spektrum IR Senyawa Organik.....	15
Gambar 8.	Padatan Basa Schiff Hasil Sintesis .....	20
Gambar 9	Skema Reaksi Pembentukan Basa Schiff Salisilaldehid-2,4- Dinitrofenilhidrazin .....	21
Gambar 10.	Spektrum Panjang Gelombang Maksimum Basa Schiff .....	22
Gambar 11.	Spektrum IR: a) DNPH b) Basa Schiff SDPH c) basa Schiff SDPH + $\text{CO}_3^{2-}$ .....	23
Gambar 12.	Solvatokromik basa Schiff SDPH: a) DMF b) etanol c) aseton	26
Gambar 13.	Spektra UV-Vis Solvatokromik Basa Schiff SDPH .....	26
Gambar 14.	Uji Selektivitas Basa Schiff SDPH terhadap Berbagai Anion: a) BS b) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ c) $\text{CO}_3^{2-}$ d) $\text{CN}^-$ e) $\text{OH}^-$ f) $\text{I}^-$ g) $\text{Cl}^-$ h) $\text{NO}_3^-$ i) $\text{AcO}^-$ j) $\text{SCN}^-$ .....	28
Gambar 15.	Spektrum UV-Vis Basa Schiff SDPH Terhadap Anion dalam Pelarut: a) DMF b) aseton .....	28
Gambar 16.	Pengaruh Waktu Terhadap Spektra UV-Vis .....	30
Gambar 17.	Uji Batas Konsentrasi Minimum (eq) anion $\text{CO}_3^{2-}$ terhadap Efektivitas Sensor Basa Schiff.....	31
Gambar 18.	Prediksi Ikatan Hidrogen Basa Schiff + $\text{CO}_3^{2-}$ Melalui Proton Amina Gugus Hidrazon (Ma <i>et al.</i> , 2023).....	32



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spektrum Tampak dan Warna Komplementer .....	13
Tabel 2. Data Analisa Fisik Reagen dan Produk Sintesis .....	22
Tabel 3. Analisis FT-IR DNPH dan Basa Schiff SDPH .....	24
Tabel 4. Perbedaan Serapan antara Basa Schiff SDPH dan $\text{SDPH} + \text{CO}_3^{2-}$ ..	25
Tabel 5. Data Solvatokromik Basa Schiff dalam Berbagai Pelarut .....	26
Tabel 6. Pergeseran Batokromik Setelah Penambahan Anion .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian .....	41
Lampiran 2. Data spektra FTIR DNPH .....	42
Lampiran 3. Data spektra FTIR basa Schiff SDPH .....	43
Lampiran 4. Data spektra FTIR basa Schiff SDPH + CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> .....	44
Lampiran 5. Perhitungan Mol dan %yield basa Schiff .....	45
Lampiran 6. Data spektra UV-Vis Solvatokromik .....	47
Lampiran 7. Data spektra UV-Vis Uji Selektivitas .....	50
Lampiran 8. Data spektra UV-Vis Pengaruh Waktu .....	58
Lampiran 9. Gambar dan Hasil Penelitian .....	62

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Anion sangat relevan dengan kehidupan manusia dan mengambil peran penting terutama dalam bidang kesehatan, ilmu biologi, kimia, ilmu lingkungan dan sebagainya (Wu *et al.*, 2021). Anion merupakan suatu gugus atau spesi yang membawa muatan negatif. Anion karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) tersedia di alam bersamaan dengan bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) sebagai hasil siklus hidrolisis karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) (Elmas *et al.*, 2021). Pada dekade terakhir, deteksi ion  $\text{CO}_3^{2-}$  banyak menggunakan alat analitik seperti spektroskopi serapan atom, spektroskopi fluoresensi dan spektrometri emisi atom plasma yang digabungkan secara induktif. Metode ini menimbulkan beberapa kendala seperti biaya yang cukup tinggi, analisis yang membutuhkan waktu, dan operasi yang rumit. Sebagai alternatif, metode kolorimetri telah dikaji lebih banyak (Darroudi *et al.*, 2021). Sejauh ini, deteksi anion dengan metode kolorimetri menjadi metode paling disukai karena keunggulannya dalam kesederhanaan kerja, efektivitas biaya, reaksi yang cepat, memiliki selektivitas dan sensitivitas yang tinggi jika dibandingkan dengan metode lain (Saremi *et al.*, 2023), serta dapat memberikan informasi yang tepat hanya dengan mata telanjang (Murugesan *et al.*, 2019).

Reseptor memperlihatkan kepekaan terhadap ion tertentu atau spesies netral, yang dapat digunakan sebagai kemosensor. Interaksi antara kemosensor dengan ion menyebabkan perubahan sifat fisik kemosensor yang digunakan dalam analisis kualitatif maupun kuantitatif. Ini dilakukan dengan melihat peningkatan maupun penurunan sederhana absorbansi, perubahan panjang gelombang, ataupun perubahan warna (Yapar *et al.*, 2022). Namun menurut Murugesan *et al.*, (2019), reseptor anion kolorimetri yang praktis relatif terbatas dibanding sensor berbasis fluoresensi. Oleh karenanya, perlu diciptakan kemosensor anion karbonat yang sederhana dengan metode kolorimetri demi mengetahui keberadaan karbonat secara simultan dalam lingkungan (Murugesan *et al.*, 2019).

Mengingat upaya sintesis reseptor buatan yang telah dilakukan sebelumnya, basa Schiff sebagai ligan istimewa diusulkan untuk menciptakan kemosensor yang kuat (Parchegani *et al.*, 2021). Saat ini, basa Schiff disebut-sebut sebagai mode ideal untuk menciptakan sensor anion (Suharman and Rahayu, 2020) karena gugus

kromofor azometin ( $-\text{CH} = \text{N}-$ ) pada basa Schiff memiliki kerapatan elektron yang melimpah sehingga dapat berperan sebagai basa Lewis (Kargar *et al.*, 2022) sekaligus mendeteksi spesies yang kekurangan elektron seperti nitroaromatik (Bhalla *et al.*, 2022). Senyawa hidrazon dan turunannya diketahui dapat membentuk gugus imina azometin. Turunan hidrazon dicirikan dengan adanya gugus  $-\text{CH}=\text{N}-\text{NH}$ . Berbagai basa Schiff berbasis hidrazon ditemukan sebagai sensor anion seperti  $\text{F}^-$ ,  $\text{AcO}^-$ ,  $\text{OH}^-$  dan  $\text{CN}^-$  (Hemalatha and Vijayakumar, 2022; Huang *et al.*, 2011; Khalid *et al.*, 2023; Suharman dan Rahayu, 2020; Uzgören-Baran *et al.*, 2022).

Berlandaskan jabaran di atas, kemosensor basa Schiff berbasis hidrazon untuk deteksi anion karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) disintesis dari reaksi kondensasi antara senyawa salisilaldehid dan 2,4-dinitrofenilhidrazin. Struktur, sintesis dan karakterisasi berbagai basa Schiff berbasis hidrazon telah dipelajari sebelumnya. Produk sintesis basa Schiff akan diuji solvatokromik, uji selektivitas, uji pengaruh waktu, dan uji batas konsentrasi minimum anion  $\text{CO}_3^{2-}$  yang mampu dideteksi oleh sensor basa Schiff salisilaldehid-2,4-dinitrofenilhidrazin. Karakterisasi basa Schiff dianalisis menggunakan, *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) dan Spektrofotometer Ultraviolet-Visibel (UV-Vis).

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian sebelumnya telah mendeteksi anion karbonat dengan berbagai alat analitik canggih seperti spektroskopi serapan atom dan spektrometri emisi atom plasma yang digabungkan secara induktif. Metode ini memiliki kekurangan diantaranya biaya yang cukup tinggi, analisis dengan waktu yang lama serta prosedur operasional yang rumit. Problem ini mendesak perlunya diciptakan metode alternatif dengan operasi yang sederhana, biaya yang relatif murah dan waktu yang singkat. Oleh karenanya, perlu dibuat sensor sederhana dari basa Schiff untuk mendeteksi anion karbonat secara kolometri. Namun, sensor basa Schiff yang disintesis perlu diketahui secara pasti prosedur sintesis serta selektivitasnya terhadap anion karbonat. Maka dari itu, perlu diketahui cara sintesis basa Schiff dari senyawa salisilaldehid dan 2,4-dinitrofenilhidrazin, serta karakterisasinya menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) dan Spektrofotometer Ultraviolet-Visibel (UV-Vis). Selektivitas basa Schiff diketahui dengan menguji

menggunakan pengaruh berbagai pelarut dan anion yang berbeda, stabilitas interaksi dengan variasi waktu, serta menguji konsentrasi minimum anion karbonat yang mampu dideteksi oleh sensor basa Schiff.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mensintesis basa Schiff dari senyawa salisilaldehid dan 2,4-dinitrofenilhidrazin, serta mengkarakterisasinya menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) dan Spektrofotometer Ultraviolet-Visibel (UV-Vis).
2. Mempelajari selektivitas reseptor salisilaldehid-2,4-dinitrofenilhidrazin sebagai sensor ion karbonat dalam berbagai pelarut dan larutan anion yang berbeda.
3. Mengetahui stabilitas interaksi basa Schiff salisilaldehid-2,4-dinitrofenilhidrazin terhadap pengaruh waktu interaksi dan variasi konsentrasi anion karbonat.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Memberikan informasi bagi pembaca tentang sintesis dan karakteristik basa Schiff salisilaldehid-2,4-dinitrofenilhidrazin. Basa Schiff ini diaplikasikan sebagai pendeteksi anion karbonat yang juga memuat informasi mengenai selektivitas dan batas konsentrasi minimum anion karbonat yang mampu dideteksi oleh basa Schiff salisilaldehid-2,4-dinitrofenilhidrazin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alsharif, M. A., Naeem, N., Mughal, E. U., Sadiq, A., Jassas, R. S., Kausar, S., Altaf, A. A., Zafar, M. N., Mumtaz, A., Obaid, R. J., Alsantali, R. I., Ahmed, S., Ahmed, I., Altass, H. M., and Ahmed, S. A. 2021. Experimental and Theoretical Insights into the Photophysical and Electrochemical Properties of Flavone-based Hydrazones. *Journal of Molecular Structure*. 1244: 1–16.
- Anand, S., Muthusamy, A., and Dineshkumar, S. 2022. Synthesis, Characterization, Electrical and Thermal Properties of Hydrazone Polymers Derived from 2,4-dinitro phenyl hydrazine. *Journal of Molecular Structure*. 1248: 131502.
- Azizah, Y. N., Mulyani, I., Wahyuningrum, D., dan Bima, D. N. 2020. Synthesis, Characterization and Antioxidant Activity of Kobalt (II)-Hydrazone Complex. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan*. 5(2): 119–133.
- Azrad, M., Matok, L. A., Leshem, T., and Peretz, A. 2022. Comparison of FT-IR with Whole-genome Sequencing for Identification of Maternal-to-neonate Transmission of Antibiotic-resistant Bacteria. *Journal of Microbiological Methods*. 202: 106603.
- Berhanu, A. L., Gaurav, Mohiuddin, I., Malik, A. K., Aulakh, J. S., Kumar, V., and Kim, K. H. 2019. A Review of the Applications of Schiff Bases as Optical Chemical Sensors. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*. 116: 74–91.
- Bhalla, P., Malhotra, K., Tomer, N., and Malhotra, R. 2022. Binding Interactions And Sensing Applications of Chromone Derived Schiff Base Chemosensors via Absorption and Emission Studies: A Comprehensive Review. *Inorganic Chemistry Communications*. 146: 110026.
- Christidou, A., Zavalani, K., Hatzidimitriou, A. G., and Psomas, G. 2023. Copper(II) Complexes with 3,5-dihalogeno-salicylaldehydes: Synthesis, Structure and Interaction with DNA and Albumins. *Journal of Inorganic Biochemistry*. 238: 112049.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Organik Secara Spektroskopi*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Dalapati, S., Jana, S., and Guchhait, N. 2014. Anion Recognition by Simple Chromogenic and Chromo-fluorogenic Salicylidene Schiff Base or Reduced-Schiff Base Receptors. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 129: 499–508.
- Darroudi, M., Mohammadi Ziarani, G., Ghasemi, J. B., and Badiei, A. 2021. Facile and Green Preparation of Colorimetric and Fluorescent Sensors for Mercury, Silver, and Carbonate Ions Visual Detecting: Spectroscopy and Theoretical Studies. *Journal of Molecular Structure*. 1241: 130626.

- Gawande, M. B., Deshpande, S. S., Satam, J. R., and Jayaram, R. V. 2007. A Novel N-alkylation of Amines by Alkyl Halides on Mixed Oxides at Room Temperature. *Catalysis Communications*. 8(3): 576–582.
- Ghorai, A., Mondal, J., Chandra, R., & Patra, G. K. 2016. A Reversible Fluorescent-Colorimetric Chemosensor Based on a Novel Schiff Base for Visual Detection of CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> in Aqueous Solution. *RSC Advances*. 6(76): 72185–72192.
- Hemalatha, V., and Vijayakumar, V. 2022. Short Communication A Highly Selective Colorimetric Sensing of CN<sup>-</sup> ion by a Hydrazine Appended Schiff Base and its Application in Detection of CN<sup>-</sup> ion Present in Tobacco and Food Samples. *Inorganic Chemistry Communications*. 144: 109894.
- Huang, W., Chen, Z., Lin, H., and Lin, H. 2011. A Novel Thiourea-Hydrazone-Based Switch-On Fluorescent Chemosensor for Acetate. *Journal of Luminescence*. 131(4): 592–596.
- Kajal, A., Bala, S., Kamboj, S., Sharma, N., and Saini, V. 2013. Schiff Bases: A Versatile Pharmacophore. *Journal of Catalysts*, 2013: 1–14.
- Kalarani, R., Sankarganesh, M., Kumar, G. G. V., & Kalanithi, M. 2020. Synthesis, Spectral, DFT Calculation, Sensor, Antimicrobial and DNA Binding Studies of Co(II), Cu(II) and Zn(II) Metal Complexes with 2-Amino Benzimidazole Schiff Base. *Journal of Molecular Structure*. 1206: 127725.
- Kandrac, M. 2018. *Factors Affecting the 2,4-Dinitrophenyl Hydrazine Reaction With Lipid Carbonyls*. The State University of New Jersey
- Kargar, H., Fallah-Mehrjardi, M., Behjatmanesh-Ardakani, R., Bahadori, M., Moghadam, M., Ashfaq, M., Munawar, K. S., & Tahir, M. N. 2022. Spectroscopic Investigation, Molecular Structure, Catalytic Activity with Computational Studies of a Novel Pd(II) Complex Incorporating Unsymmetrical Tetradentate Schiff Base Ligand. *Inorganic Chemistry Communications*. 142: 109697.
- Khalid, M., Albert, A., Braga, C., Shahzad, K., and Yong, Y. 2023. A coumarin based Schiff Base : An effective colorimetric sensor for selective detection of F<sup>-</sup> ion in real samples and DFT studies. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 286: 121964.
- Kołodziej, B., Duran, B., Morawiak, M., & Schilf, W. 2022. Unusual Products of Reaction Between Aminoisoxazoles and Aromatic Aldehydes. *Journal of Molecular Structure*. 1247: 131320.
- Kumar, K. S. 2022. Design, One-pot Synthesis, Cytotoxic, In Vivo Anticancer, Antioxidant and Antimicrobial Evaluation of a Novel Mixed Schiff Base Ligand and Its Metal Complexes. *Results in Chemistry*. 4: 100463.



- Larkin, P. J. 2017. *Infrared and Raman Spectroscopy: Principles and Spectral Interpretation*. In *Infrared and Raman Spectroscopy*. Amsterdam: Elsevier.
- Lin, Q., Sun, J., Wang, Y., Ye, M., and Cheng, H. 2022. Rapid Determination of Aldehydes in Food by High-Throughput Reactive Paper Spray Ionization Mass Spectrometry. *Journal of Food Composition and Analysis*. 114: 104814.
- Ma, X., Lu, M., Wang, X., Cui, S., and Pu, S. 2023. A Dual-Channel Chemosensor Based On Diarylethene Bearing A Benzoisothiazole Unit For Detecting  $\text{CO}_3^{2-}$ . *Dyes and Pigments*. 211: 111094.
- Murugesan, K., Jeyasingh, V., Lakshminarayanan, S., Narayanan, S., Ramasamy, S., Muthu Vijayan Enoch, I. V., and Piramuthu, L. 2019. Simple and Highly Electron Deficient Schiff-Base Host for Anions: First Turn-on Colorimetric Bifluoride Sensor. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 209: 165–169.
- Muz, M., Ost, N., Kühne, R., Schüürmann, G., Brack, W., and Krauss, M. 2017. Nontargeted Detection and Identification of (Aromatic) Amines in environmental Samples Based on Diagnostic Derivatization and LC-high Resolution Mass Spectrometry. *Chemosphere*. 166: 300–310.
- Nawaz, H., Zhang, J., Tian, W., Jin, K., Jia, R., Yang, T., and Zhang, J. 2020. Cellulose-Based Fluorescent Sensor for Visual and Versatile Detection of Amines and Anions. *Journal of Hazardous Material*. 387: 121719.
- Olatunde, A., Mohammed, A., Ibrahim, M. A., and Shuaibu, M. N. 2021. Influence of Methoxylation on the Anti-diabetic Activity of  $\rho$ -hydroxybenzaldehyde in Type 2 Diabetic Rat Model. *Phytomedicine Plus*. 1(1): 100003.
- Ortiz, S., Nelson, R., Kesternich, V., Pérez-Fehrmann, M., Christen, P., and Marcourt, L. 2016. Synthesis and Antifungal Activity of Diaryl Hydrazones from 2,4-dinitrophenylhydrazine. *Journal of the Chilean Chemical Society*. 61(3): 3081–3084.
- Parchegani, F., Amani, S., and Zendejdel, M. 2021. Eco-friendly Chitosan Schiff base as an Efficient Sensor for Trace Anion Detection. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 255: 119714.
- Parvarinezhad, S., and Salehi, M. 2021. Synthesis of Salicylaldehyde Through Oxidation of O-cresol: Evaluation of Activity and Selectivity of different Metals Supported on OMS-2 Nanorods and Kinetics. *Journal of Molecular Structure*. 1225: 1–11.
- Pavia, D., L., Gary M., L., George S., K., and James R., V. 2009. *Introduction to Spectroscopy*. Belmont: Brooks/Cole

- Pisal, D. S., and Yadav, G. D. 2020. Synthesis of Salicylaldehyde Through Oxidation of O-cresol: Evaluation of Activity and Selectivity of different Metals Supported on OMS-2 Nanorods and Kinetics. *Molecular Catalysis*. 491: 110991.
- Priya Gogoi, H., Singh, A., Barman, P., and Choudhury, D. 2022. A New Potential ONO Schiff-Base Ligand and its Cu(II), Zn(II) and Cd(II) Complexes: Synthesis, Structural Elucidation, Theoretical and Bioactivity Studies. *Inorganic Chemistry Communications*. 146: 110153.
- Rozali, N. L., Tahir, N. I., Hassan, H., Othman, A., and Ramli, U. S. 2021. Identification of Amines, Amino and Organic Acids in Oil Palm (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Spear Leaf Using GC- and LC/Q-TOF MS Metabolomics Platforms. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 37: 102165.
- Sacco, G., Stammwitz, S., Belvisi, L., Pignataro, L., Dal Corso, A., and Gennari, C. 2021. Functionalized 2-Hydroxybenzaldehyde-PEG Modules as Portable Tags for the Engagement of Protein Lysine  $\epsilon$ -Amino Groups. *European Journal of Organic Chemistry*. 2021(11): 1763–1767.
- Saremi, M., Kakanejadifard, A., Ghasemian, M., and Adeli, M. 2023. A Colorimetric and Turn-on Fluorescent Sensor for Cyanide and Acetate-based Schiff Base Compound of 2,2'-((1E,11E)-5,8-dioxa-2,11-diazadodeca-1,11-diene-1,12-diyl)bis(4-((E)-phenyldiazenyl)phenol). *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 292: 122397.
- Setiabudi, A., Hardian, R., dan Muzakir, A. 2012. *Karakterisasi Material: Prinsip dan Aplikasinya dalam Penelitian Kimia*. Bandung: UPI Press.
- Shu, J., Ni, T., Liu, X., Xu, B., Liu, L., Chu, W., Zhang, K., and Jiang, W. 2021. Mechanochromism, Thermo-chromism, Protonation Effect and Discrimination of CHCl<sub>3</sub> from Organic Solvents in a Et<sub>2</sub>N-substituted Salicylaldehyde Schiff Base. *Dyes and Pigments*. 195: 109708.
- Suharman, S., dan Rahayu, S. U. 2020. Senyawa Hidrazone dari Vanilin-DNPH Sebagai Sensor Kolorimetri Anion Sianida. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*. 16(1): 77.
- Suhartati, T. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung: AURA.
- Tavallali, H., Karimi, M. A., Parhami, A., and Peykarimah, P. 2021. Novel Use of Calmagite as a Fast and Easy Colorimetric Anion Chemosensor and Solid-State Sensor for Carbonate Ion in Running Water. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*. 101(14): 1935–1949.

- Thimaradka, V., Pangannaya, S., Mohan, M., and Trivedi, D. R. 2018. Hydrazinylpyridine Based Highly Selective Optical Sensor for Aqueous Source of Carbonate Ions: Electrochemical and DFT Studies. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 193: 330–337.
- Uluçam, G., Bağcı, U., Şuekinci Yılmaz, A., and Yentürk, B. 2022. Schiff-base Ligands Containing Phenanthroline Terminals : Synthesis , Characterization , Biological Activities and Molecular Docking Study. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 279: 121429.
- Uzgören-Baran, A., Keskin, E., Çakmaz, D., Aydıner, B., Ozer, D., Seferoğlu, N., and Seferoğlu, Z. 2022. Novel Carbazole Based Hydrazone Type Light-up Chemosensors. *Journal of Molecular Structure*. 1250(3): 131919.
- Varghese, B., Jose, A. M., and Malavika, C. R. 2022. Synthesis and Characterisation of Transition Metal Complexes of 2-benzoyl pyridine-2,4-dinitrophenyl hydrazone. *Materials Today: Proceedings*. 59: 345–351.
- Verma, G., and Mishra, M. 2018. Development and Optimization Of UV-Vis Spectroscopy - A Review. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 7(11): 1170–1180.
- Verma, S., Ravichandiran, V., and Ranjan, N. 2021. Selective, pH Sensitive, “turn on” Fluorescence Sensing of Carbonate Ions by a Benzimidazole. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 255: 119624.
- Wang, S. Y., Liu, H., Zhu, J. H., Zhou, S. S., Xu, J. Di, Zhou, J., Mao, Q., Kong, M., Li, S. L., and Zhu, H. 2022. 2,4-Dinitrophenylhydrazine Capturing Combined With Mass Defect Filtering Strategy To Identify Aliphatic Aldehydes in Biological Samples. *Journal of Chromatography A*. 1679: 463405.
- Wang, Y. A., Liu, T., and Zhong, G. Q. 2019. Synthesis, Characterization and Applications of Copper(II) Complexes with Schiff Bases Derived from Chitooligosaccharide and Iodosubstituted Salicylaldehyde. *Carbohydrate Polymers*. 224: 115151.
- Warsito, Rahman, M. F., and Suratmo. 2018. Derivatisasi Citronellal dari Minyak Jeruk Purut (*Citrus hystrix* Dc.) dengan Microwave untuk Senyawa Schiff Base. *Indonesian Journal of Essential Oil*. 3(1): 9–15.
- Wu, J., Li, C., Chen, Q., and Zhao, J. 2021. Salicylaldehyde-Based Anion Sensors Featuring turn-on Fluorescence, Colorimetry, and the Anti-counterfeiting Application. *Dyes and Pigments*. 195: 109709.

- Yadav, R. N., and K Banik, B. 2018. Novel Glycosylation of Aromatic Amines Through 1, 2-Anhydrosugars. *Modern Chemistry and Applications*. 6(2): 6–8.
- Yapar, G., Demir, N., Kiraz, A., Özkat, G. Y., and Yıldız, M. 2022. Synthesis, Biological Activities, Antioxidant Properties, and Molecular Docking Studies of Novel Bis-Schiff Base Podands as Responsive Chemosensors for Anions. *Journal of Molecular Structure*. 1266: 133530.
- Yudono, B. 2017. *Spektrometri*. Palembang: Simetri
- Zackiyah. 2016. *Spektrometri Ultra Violet atau Sinar Tampak (UV-Vis)*. Kimia Analitik instrumen.
- Zêzere, B., Buchgeister, S., Faria, S., Portugal, I., R. B. Gomes, J., and M. Silva, C. 2022. Diffusivities of Linear Unsaturated Ketones and Aldehydes in Compressed Liquid Ethanol. *Journal of Molecular Liquids*. 367: 120480.
- Zhang, T., Zheng, C., Qu, S., Liu, G., and Pu, S. 2019. Modulating the Selectivity of a Colorimetric Sensor Based on a Schiff base-functionalized Diarylethene Towards Anions by Judicious Choice of Solvent. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*. 375: 9–17.