

**SINTESIS, KARAKTERISASI DAN VALIDASI METODE BASA SCHIFF
VANILIN- 2,4-DINITROFENILHIDRAZON SEBAGAI SENSOR ANION
KARBONAT**

SKRIPSI

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



OLEH:

YAYANG FORTUNA SEPTBLENSKY

08031382025083

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN
SINTESIS, KARAKTERISASI DAN VALIDASI METODE BASA SCHIFF
VANILIN- 2,4-DINITROFENILHIDRAZON SEBAGAI SENSOR ANION
KARBONAT

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Bidang Studi Kimia

Oleh:

YAYANG FORTUNA SEPTBLENSKY
08031382025083

Indralaya, 20 Mei 2024

Mengetahui,

Pembimbing I



Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.
NIP.197211092000032001

Pembimbing II



Dr. Nova Yuliasari, M.Si.
NIP. 1973072619990320

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., P.hD.
NIP.197111191997021991

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi Yayang Fortuna Septblensky (08031382025083) dengan judul "Sintesis, Karakterisasi dan Validasi Metode Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon Sebagai Sensor Anion Karbonat" telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji Seminar Hasil Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Mei 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 20 Mei 2024

Ketua:

1. Dr. Fahma Riyanti, M.Si.
NIP. 197204082000032001

()

Sekretaris

1. Dr. Desnelli, M.Si.
NIP. 196912251997022001

()

Pembimbing

1. Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.
NIP. 197211092000032001

()

2. Dr. Nova Yuliasari, M.Si.
NIP. 1973072619990320

()

Penguji

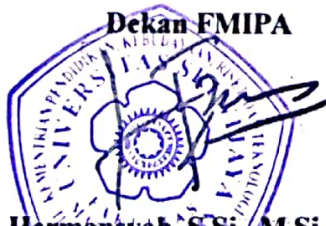
1. Dra. Fatma, M.S.
NIP. 196207131991022001

()

2. Dr. Ady Mara, M.Si.
NIP. 196404301990031003

()

Mengetahui,


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


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

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama Mahasiswa : Yayang Fortuna Septblensky


NIM : 08031382025083

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan karya ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar keserjanaan starta (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini 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.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 20 Mei 2024
Penulis

Yayang Fortuna Septblensky
NIM.08031382025083



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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Yayang Fortuna Septblensky

NIM : 08031382025083

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

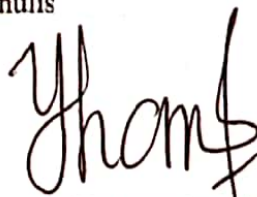
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan alam, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free high*) atas karya ilmiah berjudul : "Sintesis, Karakterisasi dan Validasi Metode Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon Sebagai Sensor Anion Karbonat". Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, 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, 20 Mei 2024

Penulis



Yayang Fortuna Septblensky

NIM.08031382025083

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmaanirrahim

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

**“Maka jadikanlah Shabar dan Shalat sebagai Penolongmu”
(QS.Al-Baqoroh: 46)**

**“Kuatkanlah dirimu atas pertanyaan yang memburu, tentang masa depan,
pernikahan, pendidikan pekerjaan, keimanan. Hidup bukan saling
mendahului, bermimpilah sendiri-sendiri.”
(Daniel Baskara Putra - Hindia)**

Skripsi ini sebagai tanda syukurku kepada:

1. Allah SWT
2. Nabi Muhammad SAW

Dan kupersembahkan kepada:

1. Ibu, ayah dan adikku tercinta yang dengan setulus hati selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungan sehingga saya mampu menyelesaikan Program S1 Kimia.
2. Keluarga besar yang telah mensupport dan mendoakanku.
3. Pembimbing tugas akhir penelitian dan skripsi Ibu Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si. dan Ibu Dr. Nova Yuliasari, M.Si.
4. Seluruh civitas Akademika Kimia Universitas Srwijaya.
5. Rekan-rekan seperjuangan Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
6. Almamater Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat, kekuatan, pertolongan dan rahmad-Nya. Sholawat beriring salam selalu kita curahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju zaman yang sejahtera seperti sekarang ini. Atas dasar inilah akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “Sintesis Basa Schiff Vanilin-2,4dinitrofenilhidrazon Sebagai Sensor Anion Karbonat”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidaklah mudah melainkan disertai dengan berbagai rintangan mulai dari studi literatur, penelitian, pengolahan data hingga penulisan. Akan tetapi, dengan banyaknya dukungan, bimbingan dan rasa semangat akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua pembimbing tugas akhir penulis yaitu Ibu **Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.** dan Ibu **Dr. Nova Yuliasari, M.Si.** yang telah membimbing, memberi kritik, saran, dukungan dan meluangkan waktu dalam proses penyusunan skripsi penulis.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat serta kemudahan. Rasa puji dan syukur sebesar-besarnya penulis limpahkan kepada-Nya. Serta sholawat beriring salam penulis panjatkan kepada baginda Rasullullah SAW panutan seluruh umat hingga akhir zaman.
2. Bapak Prof. Hermansyah, M.Si., Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya dan Ibu. Prof Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik dan tugas akhir saya. Penulis ucapkan banyak terima kasih atas bimbingan selama perkuliahan terutama dalam penelitian dan penulisan skripsi yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan dukungan, ilmu, nasihat, saran dan semangat kepada penulis.

4. Ibu Dr. Nova Yuliasari, M.Si. Selaku pembimbing tugas akhir penulis. Terima kasih banyak atas segala bimbingan, ilmu, saran serta dukungan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dra. Fatma, M.S. dan Bapak Dr. Ady Mara, M.Si. selaku Tim Penguji Seminar Hasil dan Sidang Sarjana. Terima kasih atas segala kritik dan saran sehingga skripsi penulis lebih baik lagi.
6. Bapak Dr. Fahma Riyanti, M.Si. selaku Ketua Komisi Sidang dan Ibu Dr. Desnelli, M.Si. selaku Sekretaris Sidang Sarjana yang telah membantu dalam berjalannya Sidang Sarjana.
7. Seluruh Dosen Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama perkuliahan.
8. Staff Laboratorium (Yuk Nur, Yuk Niar, Yuk Yanti) yang telah banyak berjasa dalam kelengkapan alat dan bahan selama berjalannya proses penelitian penulis dan melakukan pengujian.
9. Mba Novi dan Kak Chosi'in selaku Admin Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu, memberi informasi serta doa dan dukungan selama perkuliahan dan proses tugas akhir penulis.
10. Kedua orang tuaku, Ayahanda Hengki Irawan dan Bundahara Leni Martina yang selalu terlibat dalam kehidupan penulis. Terima kasih atas segala doa, nasihat, bimbingan, dukungan secara moral dan materil yang selalu kalian berikan kepada penulis. Tanpa kalian penulis tidak akan bisa sekuat hingga tahap ini, sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi agar selalu ada dalam perjalanan penulis. Pencapaian ini semata-mata penulis perjuangkan untuk kalian.
11. Adikku tersayang, Lira Dwi Cantikka, Ibrayyan Al Bukhori Siddiq dan Ibrahim Al-Fatih. Terima kasih telah memenuhi kehidupan penulis dengan keceriaan, kehangatan, dukungan serta doa kalian terutama dalam proses penyusunan skripsi ini. Doa Mba selalu untuk kalian, semoga kalian jauh lebih baik dari Mba <3.
12. Livo Rhandal, S.Pd., seseorang yang selalu sedia saat penulis butuhkan, yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis, yang telah memberikan

dukungan, semangat serta ikut andil dalam perjalanan penulis terutama dalam proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menemani penulis dalam suka maupun duka.

13. Sahabat SMP, Celni, Meta, Dinda, Sheby, Bunga, Lovely dan Ghina. Terima kasih sudah hadir dalam hidup penulis, memberikan warna, keceriaan, doa serta dukungan. Semoga kita semua menjadi rich Aunty. Aamiin
14. Erika Damayanti, S.Si., Umi Nurlailia, S.Si. dan Almer Akbar. Terima kasih telah menjadi mentor sekaligus pembimbing ketiga tempat penulis meminta saran, bantuan dan masukan. Semoga kalian selalu dalam kemudahan dan pertolongan Allah SWT.
15. Siti Fath Annisa, sahabat tercinta penulis. Terima kasih atas segala keceriaan yang disebarkan selama penulis menjalani proses perkuliahan, dukungan dan doa. Semoga pertemanan kita tetap terjalin sampai akhir hayat, Baby!.
16. Sahabat ciwi-ciwiku, Rosmauli Br Gultom, Nadiarani Praticia, Nuraini Ayu Lestari, Violeta Aurelia, Nazila Rahmadina, Dwi Rahma Yuniar, Msy. Yunita Sari, Anisah Kamilah, Feni Yunita dan Nur Azizah. Terima kasih segala dukungan kalian, semoga kita semua bisa meraih mimpi masing-masing. Aamiin.
17. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai emosi dan rasa malas sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai suatu kebanggaan bagi diri sendiri. Semoga Allah SWT selalu memberikan kemudahan untuk perjuangan selanjutnya.

Demikianlah skripsi ini penulis persembahkan, harapannya dapat memberi manfaat bagi kita semua. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis berterima kasih apabila pembaca memberikan kritik dan saran yang membangun.

SUMMARY

SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND VALIDATION METHOD OF VANILLIN-2,4-DINITROPHENYLHYDRAZONE SCHIFF BASE AS A CARBONATE ANION SENSOR

Yayang Fortuna Septblensky : Guided by Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si., and Dr. Nova Yuliasari, M.Si.

Departement of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

xvii + 67 pages + 8 tables + 20 pictures + 17 attachments

Carbonate is known as one of the anions that is often found in ground and water environments. Carbonate balance in nature will experience changes that can trigger good and bad impacts on physiological and environmental fields. One way that can be done to detect the presence of anions is by using sensor compounds. This study was conducted by synthesizing, characterizing and validating the Schiff base method from vanillin and 2,4-dinitrophenylhydrazine with the aim as a carbonate anion sensor. Schiff base was synthesized from vanillin and 2,4-dinitrophenylhydrazine. Characterization was performed using UV-Vis spectrophotometry, FT-IR and XRD. Solvate-chromic tests were performed using dimethylformamide (DMF), acetone and ethanol solvents. The selectivity of Schiff bases towards anions was tested using several types of anions including OH⁻, Cl⁻, CO₃²⁻, NO₃⁻, F⁻, C₂O₄²⁻, I⁻ and AcO⁻ using DMF and acetone solvents. The stability of the interaction between the VDPH Schiff base and carbonate anion was tested with the effect of time and the effect of pH. Validation of the colorimetric method was carried out by testing the linearity, LoD and LoQ, accuracy and precision of the interaction of the VDPH Schiff base with carbonate anion. The reaction between vanillin and 2,4-dinitrophenylhydrazine produced a red crystalline solid with a percent yield of 78.76%. The VDPH Schiff base has a wavelength of 406 nm in DMF solvent and 385 nm in acetone solvent. The azomethine group appears at a wave number of 1618 cm⁻¹. The diffractogram peak appeared at angle $2\theta = 15.135^\circ$, after interacting with carbonate anion, it had a diffractogram peak at angle $2\theta = 15.10^\circ$ and a new peak of sodium carbonate was formed at angles $2\theta = 31.36^\circ$ and 41.38° . Schiff base VDPH more selectively detects the presence of carbonate anion in DMF solvent showing a color change from yellow to red with a maximum wavelength shift from 406 nm to 485 nm. The effective time to detect carbonate anion is 5 minutes and the optimum pH is 6. The limit of detection of the interaction of VDPH Schiff base with carbonate anion is 0.00788 M, the limit of quantitation is 0.1061 M, precision is 1.16% and accuracy is 97%.

Keywords: Schiff base, vanillin, 2,4-dinitrophenylhydrazine, carbonate anion, anion detection.

Citation: 50 (2004-2023)

RINGKASAN

SINTESIS, KARAKTERISASI DAN VALIDASI METODE BASA SCHIFF VANILIN-2,4-DINITROFENILHIDRAZON SEBAGAI SENSOR ANION KARBONAT

Yayang Fortuna Septblensky: Dibimbing oleh Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si., dan Dr. Nova Yuliasari, M.Si.

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xvii + 67 halaman + 8 tabel + 20 gambar + 17 lampiran

Karbonat diketahui sebagai salah satu anion yang sering dijumpai di lingkungan tanah maupun air. Keseimbangan karbonat pada alam akan mengalami perubahan yang dapat memicu dampak baik dan buruk pada bidang fisiologis dan lingkungan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mendeteksi keberadaan anion yaitu dengan menggunakan senyawa sensor. Penelitian ini dilakukan dengan mensintesis, karakterisasi dan validasi metode basa Schiff dari vanilin dan 2,4-dinitrofenilhidrazin dengan tujuan sebagai sensor anion karbonat. Basa schiff disintesis dari vanilin dan 2,4-dinitrofenilhidrazin. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis, FT-IR dan XRD. Uji solvatokromik dilakukan menggunakan pelarut dimetilformamida (DMF), aseton dan etanol. Selektivitas basa Schiff terhadap anion diuji dengan menggunakan beberapa jenis anion diantaranya OH^- , Cl^- , CO_3^{2-} , NO_3^- , F^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, I^- dan AcO^- menggunakan pelarut DMF dan aseton. Stabilitas interaksi antara basa Schiff VDPH dengan anion karbonat diuji dengan pengaruh waktu dan pengaruh pH. Validasi metode kolorimetri dilakukan dengan menguji linearitas, LoD dan LoQ, akurasi dan presisi dari interaksi basa Schiff VDPH dengan anion karbonat. Reaksi antara vanilin dan 2,4-dinitrofenilhidrazin menghasilkan padatan kristal berwarna merah dengan persen hasil sebesar 78,76 %. Basa Schiff VDPH memiliki panjang gelombang 406 nm pada pelarut DMF dan 385 nm pada pelarut aseton. Gugus azometin muncul pada bilangan gelombang 1618 cm^{-1} . Puncak difaktogram muncul pada sudut $2\theta = 15,135^\circ$, setelah diinteraksikan dengan anion karbonat memiliki puncak difaktogram pada sudut $2\theta = 15,10^\circ$ dan terbentuk puncak baru dari natrium karbonat yaitu pada sudut $2\theta = 31,36^\circ$ dan $41,38^\circ$. Basa Schiff VDPH lebih selektif mendeteksi keberadaan anion karbonat dalam pelarut DMF yang menunjukkan perubahan warna dari kuning ke merah dengan pergeseran panjang gelombang maksimum dari 406 nm ke 485 nm. Waktu efektif untuk mendeteksi anion karbonat pada 5 menit dan pH optimum yaitu 6. Limit deteksi interaksi basa Schiff VDPH dengan anion karbonat 0,00788 M, batas kuantisasi 0,1061 M, presisi 1,16 % dan akurasi 97%.

Kata kunci: basa Schiff, vanilin, 2,4-dinitrofenilhidrazin, anion karbonat, deteksi anion.

Sitasi : 50 (2004-2023)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY.....	x
RINGKASAN.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Basa Schiff.....	5
2.2 Vanilin (3-metoksi-4-hidroksibenzaldehid).....	6
2.3 2,4-Dinitrofenilhidrazin.....	7
2.4 Ion Karbonat.....	8
2.5 Kemosensor.....	9
2.6 Solvatokromik.....	9
2.7 Spektrofotometer UV-Vis.....	10
2.8 <i>Fourier Transform Infra Red (FT-IR)</i>	12
2.9 <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	13
2.10 Validasi Metode.....	14
2.10.1 Linearitas.....	15

2.10.2	Limit Deteksi (LoD) dan Limit Kuantitasi (LoQ).....	15
2.10.3	Presisi.....	16
2.10.4	Akurasi.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		19
3.1	Waktu dan Tempat.....	19
3.2	Alat dan Bahan.....	19
3.2.1	Alat.....	19
3.2.2	Bahan.....	19
3.3	Prosedur Penelitian.....	19
3.3.1	Sintesis Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon (DNPH)	19
3.3.2	Karakterisasi.....	20
3.3.2.1	Karakterisasi Basa Schiff Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.....	20
3.3.2.2	Karakterisasi Interaksi Basa Schiff Dengan Anion CO_3^{2-} Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.....	20
3.3.2.3	Karakterisasi Menggunakan <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FT-IR).....	20
3.3.2.4	Karakterisasi menggunakan <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	20
3.3.3	Uji Solvatokromik Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon.....	20
3.3.4	Uji Selektivitas Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon sebagai sensor anion karbonat.....	21
3.3.5	Uji Pengaruh Waktu terhadap Kestabilan Interaksi Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon Dengan Anion CO_3^{2-}	21
3.3.6	Uji Pengaruh pH terhadap Kestabilan Interaksi Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon dengan Anion CO_3^{2-}	21
3.3.7	Validasi Metode.....	21
3.3.7.1	Linearitas Metode.....	21
3.3.7.2	Limit Deteksi (LoD) dan Limit Kuantitasi (LoQ) Metode.....	22
3.3.7.3	Presisi Metode.....	22
3.3.7.4	Akurasi Metode.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Sintesis Senyawa Basa Schiff.....	23

4.2 Karakterisasi	24
4.2.1 Karakterisasi Basa Schiff Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.....	24
4.2.2 Karakterisasi Interaksi Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon dengan Anion CO_3^{2-} Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.....	25
4.2.3 Karakterisasi Basa Schiff Menggunakan Menggunakan <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FT-IR).....	26
4.2.4 Karakterisasi Interaksi Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon dengan Anion CO_3^{2-} Menggunakan <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	28
4.3 Uji Solvatokromik Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazin.....	30
4.4 Uji Selektivitas Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon terhadap Berbagai Anion.....	32
4.5 Uji Pengaruh Waktu terhadap Kestabilan Interaksi Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon dengan Anion CO_3^{2-}	35
4.6 Uji Pengaruh pH terhadap Kestabilan Interaksi Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon dengan Anion CO_3^{2-}	36
4.7 Validasi Metode.....	38
4.7.1 Linearitas Metode.....	39
4.7.2 Limit Deteksi (LoD) dan Limit Kuantitasi (LoQ) Metode....	39
4.7.3 Presisi Metode.....	40
4.7.4 Akurasi Metode.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Skema Reaksi Pembentukan Basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon	5
Gambar 2.	Stuktur Vanilin.....	6
Gambar 3.	Struktur 2,4-dinitrofenilhidrazin.....	7
Gambar 4.	Skema Komponen Spektrofotometer.....	11
Gambar 5.	Padatan Basa Schiff Hasil Sintesis.....	23
Gambar 6.	Spektrum Panjang Gelombang Maksimum Basa Schiff.....	24
Gambar 7.	Spektrum UV-Vis dan Larutan a) Basa Schiff VDPH b) Interaksi Basa Schiff VDPH Dengan Anion Karbonat.....	25
Gambar 8.	Larutan a) a) Basa Schiff VDPH b) Basa Schiff VDPH Dengan Anion CO_3^{2-}	25
Gambar 9.	Spektrum IR a) Vanilin b) DNPH c) Basa Schiff VDPH d) Basa Schiff VDPH dengan Anion Karbonat	28
Gambar 10.	Difaktogram Basa Schiff VDPH.....	29
Gambar 11.	Difaktogram Interaksi Basa Schiff VDPH dengan Anion Karbonat.....	29
Gambar 12.	Larutan Uji Solvatokromik Basa Schiff a) DMF b) Aseton c) Etanol.....	30
Gambar 13.	Spektrum UV-Vis Solvatokromik Basa Schiff VDPH.....	32
Gambar 14.	Uji Selektivitas Basa Schiff VDPH Terhadap Berbagai Anion: a) BS^- b) OH^- c) Cl^- d) CO_3^{2-} e) NO_3^- f) F^- g) $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ h) I^- j) AcO^-	32
Gambar 15.	Spektrum UV-Vis Basa Schiff VDPH Terhadap Anion Dalam Pelarut: a) Aseton b) DMF.....	33
Gambar 16.	Struktur Reaksi Interaksi Basa Schiff VDPH dengan Anion Karbonat	35
Gambar 17.	Kurva Pengaruh Waktu Terhadap Interaksi Basa Schiff VDPH Dengan Anion Karbonat.....	35
Gambar 18.	Perubahan Warna Larutan Basa Schiff VDPH Dalam Variasi pH: a) Larutan Basa Schiff VDPH b) Larutan Interaksi Basa Schiff VDPH Dengan Anion Karbonat.....	36
Gambar 19.	Kurva Pengaruh pH Terhadap Interaksi Basa Schiff VDPH Dengan Anion Karbonat Terhadap Absorbansi.....	37

Gambar 20. Kurva Standar Interaksi Basa Schiff Dengan Anion Karbonat.	38
---	----

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keberterimaan Nilai Pengulangan Pengukuran.....	17
Tabel 2. Nilai Persen <i>Recovery</i> berdasarkan Konsentrasi Analit.....	18
Tabel 3. Analisis Data Bilangan Gelombang FT-IR Dalam Senyawa Vanilin, VDPH dan Basa Schiff VDPH.....	27
Tabel 4. Data Solvatokromik Basa Schiff Dengan Berbagai Pelarut.....	31
Tabel 5. Nilai Absorbansi Setelah Penambahan Anion.....	33
Tabel 6. Limit Deteksi (LoD) dan Limit Kuantitasi (LoQ) Metode.....	39
Tabel 7. Presisi Metode.....	40
Tabel 8. Akurasi Metode.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Diagram Alir Penelitian.....	48
Lampiran 2.	Perhitungan Mol dan % <i>Yeild</i> Basa Schiff.....	49
Lampiran 3.	Data Spektra UV-Vis Basa Schiff.....	51
Lampiran 4.	Data Spektra UV-Vis Interkasi Basa Schiff dengan Anion Karbonat.....	52
Lampiran 5.	Data Spektra FTIR DNPH.....	53
Lampiran 6.	Data Spektra FTIR Basa Schiff VDPH.....	54
Lampiran 7.	Data Spektrum FTIR Interaksi Basa Schiff VDPH Dengan Anion Karbonat.....	55
Lampiran 8.	Data Spektra XRD Basa Schiff.....	56
Lampiran 9.	Data Spektra UV-Vis Uji Solvatokromik.....	58
Lampiran 10.	Data Spektra UV-Vis Uji Selektivitas.....	59
Lampiran 11.	Data Spektra UV-Vis Uji Pengaruh Waktu.....	61
Lampiran 12.	Data Spektra UV-Vis Uji Pengaruh pH Basa Schiff VDPH.....	62
Lampiran 13.	Data Absorbansi Larutan Standar Interaksi Basa Schiff Dengan Anion Karbonat dan Perhitungan Linearitas Secara Spektrofotometri UV-Vis.....	63
Lampiran 14.	Perhitungan Limit Deteksi dan Kuantitasi Metode.....	64
Lampiran 15.	Data dan Perhitungan Presisi Metode.....	65
Lampiran 16.	Data dan Perhitungan Akurasi Metode.....	66
Lampiran 17.	Gambar Hasil Penelitian.....	67

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Karbonat diketahui sebagai salah satu anion yang sering dijumpai di lingkungan tanah maupun air (Meirawaty dkk., 2022). Karbonat adalah salah satu anion yang banyak digunakan dalam produksi kosmetik, karet, kaca, tinta cetak, krayon, pasta gigi dan baterai ion Li yang dapat diisi ulang. Karbonat memiliki peran penting dalam perencanaan pertanian, hidrologi, tanah dan geologi. Selain itu, karbonat berperan dalam mengatur keseimbangan CO₂ terlarut dalam air di lautan, sehingga dapat mencegah pengasaman di laut. Keseimbangan karbonat pada alam akan mengalami perubahan yang dapat memicu dampak baik dan buruk pada bidang fisiologis dan lingkungan. Dalam sistem fisiologis manusia, karbonat dapat masuk bersama logam seperti kalsium melalui air sadah. Hal tersebut dapat menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan misalnya diare, muntah, kolaps dan hingga kematian jika dikonsumsi berlebihan (Verma *et al.*, 2021). Oleh karena itu deteksi selektif ion karbonat telah menjadi penelitian yang terus dilakukan beberapa tahun terakhir. Salah satu cara mendeteksi keberadaan anion yaitu dengan menggunakan senyawa kemosensor.

Kemosensor diketahui sebagai suatu proses yang dapat menunjukkan adanya suatu senyawa atau ion pada sampel maupun pada senyawa kompleks. Kemosensor biasanya dilakukan dalam suatu metode seperti titrimetri, volumetri, kolorimetri, potensiometri, elektrokimia dan kromatografi ion. Metode kolorimetri sering digunakan karena memiliki sensitifitas yang tinggi dan analisis yang cepat (Sari, 2022). Pada penelitian ini digunakan metode kolorimetri sebagai kemosensor anion menggunakan basa Schiff.

Basa Schiff adalah senyawa hasil kondensasi antara amina dan aldehid atau keton. Basa Schiff merupakan salah satu kemosensor yang telah dipelajari dapat mendeteksi anion dan kation. Basa Schiff mampu berkoordinasi dengan hampir semua ion logam melalui atom nitrogen dari gugus azometin dan atom donor lainnya (Alorabi *et al.*, 2020). Salah satu senyawa kemosensor sebagai sensor anion maupun kation adalah turunan hidrazon yang merupakan senyawa dengan

gugus $-\text{CH}=\text{N}-\text{NH}-$. Gugus tersebut dapat berperan sebagai sisi aktif melalui mekanisme interaksi antara senyawa sensor dan anion dengan mengadisi ikatan rangkap $-\text{HC}=\text{N}$ (Suharman dan Rahayu, 2020). Pada penelitian ini digunakan vanilin sebagai aldehidnya dan 2,4-dinitrofenilhidrazin sebagai aminanya.

Vanilin diketahui sebagai senyawa organik dengan rumus molekul $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$. Gugus fungsi yang dimiliki oleh vanilin diantaranya aldehida, eter dan alkohol. Gugus fungsi aldehid yang dimiliki oleh vanilin memiliki kemampuan untuk dapat bereaksi dengan amina primer aromatik yang dapat menghasilkan ikatan $-\text{HC}=\text{N}$ melalui reaksi adisi eliminasi. Sehingga, gugus aldehid dikenal sebagai gugus yang reaktif terhadap reaksi adisi (Patil dkk, 2012). Vanilin dapat digunakan sebagai salah satu aldehid dari basa Schiff yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi anion (Rokhmah dkk., 2022).

Senyawa 2,4-dinitrofenilhidrazin merupakan senyawa turunan hidrazin dengan rumus molekul $\text{C}_6\text{H}_6\text{N}_4\text{O}_4$ (Kadam *et al*, 2012). Senyawa hidrazin ini apabila direaksikan dengan aldehid atau keton dapat menghasilkan senyawa turunan hidrazon. Senyawa hidrazon diketahui sebagai senyawa yang memiliki gugus fungsi azometin ($-\text{NH}-\text{N}=\text{CR}$). Gugus inilah yang diketahui berperan dalam sensor anion (Alam dkk, 2022). Selain itu, adanya gugus nitro sebagai penarik elektron pada senyawa ini dapat menyebabkan muatan pada gugus azometin lebih positif sehingga dapat menarik nukleofil (Suharman dan Rahayu, 2020).

Penelitian sebelumnya oleh Suharman dan Rahayu (2020) mensintesis Basa Schiff dari vanilin dan 2,4-dinitrofenilhidrazin menghasilkan padatan kristal berwarna merah. Basa Schiff ini dibuat sebagai sensor anion sianida. Karakterisasi yang dilakukan pada penelitian tersebut yaitu menggunakan Spektrofotometri, FT-IR dan NMR. Uji anion sianida dilakukan dalam pelarut asetonitril yang menghasilkan perubahan warna dari kuning ke merah. Hasil analisa interaksi antara anion sianida dan Basa Schiff VDPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis memberikan perubahan panjang gelombang dari 395 nm menjadi 472 nm. Hasil analisa menggunakan FTIR gugus $-\text{HC}=\text{N}$ memiliki serapan pada bilangan gelombang 1612 cm^{-1} . Akan tetapi pada penelitian tersebut belum dilakukan validasi metode. Indikasi kemiripan yang dimiliki oleh anion sianida dengan karbonat yaitu apabila terhidrolisis akan menghasilkan OH^- yang memiliki

kelektronegatifan yang tinggi sehingga lebih mudah untuk berinteraksi dengan basa Schiff.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini dilakukan sintesis basa Schiff dari amina primer 2,4-dinitrofenilhidrazin dan gugus aldehida aromatik vanilin. Basa Schiff yang dihasilkan digunakan sebagai sensor anion karbonat. Karakterisasi basa Schiff dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer Ultraviolet-Visible (UV-Vis), *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) dan *X-Ray Diffraction*. Produk basa Schiff hasil sintesis akan dilakukan uji solvatokromik, uji selektivitas terhadap berbagai anion (OH^- , Cl^- , CO_3^{2-} , NO_3^- , F^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, I^- dan AcO^-), uji pengaruh pH dan uji pengaruh waktu terhadap kestabilan interaksi basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon (VDPH) dengan anion karbonat. Selain itu, juga dilakukan validasi metode kolorimetri seperti linearitas, limit deteksi dan limit kuantitasi serta presisi dan akurasi. Dengan tujuan untuk mengusulkan hal baru dalam menganalisis anion karbonat menggunakan basa Schiff VDPH dengan metode kolorimetri.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sintesis dan karakterisasi senyawa basa Schiff dari Vanilin dan 2,4-dinitrofenilhidrazin menggunakan spektrofotometri UV-Vis, FT-IR dan XRD?
2. Bagaimana hasil uji solvatokromik, uji selektivitas basa Schiff VDPH terhadap berbagai anion (OH^- , Cl^- , CO_3^{2-} , NO_3^- , F^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, I^- dan AcO^-), uji pengaruh waktu dan uji pengaruh pH terhadap interaksi basa Schiff vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon sebagai sensor anion karbonat?
3. Bagaimana hasil validasi metode kolorimetri interaksi basa Schiff Vanillin-2,4-dinitrofenilhidrazon (VDPH) sebagai sensor anion karbonat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mensintesis basa Schiff dari reaksi antara Vanilin dan 2,4-dinitrofenilhidrazin serta mengkarakterisasinya menggunakan spektrofotometri UV-Visible, FT-IR dan XRD.

2. Mengetahui hasil uji solvatokromik, uji selektivitas basa Schiff VDPH terhadap berbagai anion (OH^- , Cl^- , CO_3^{2-} , NO_3^- , F^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, I^- dan AcO^-), uji pengaruh waktu dan uji pengaruh pH terhadap basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon sebagai sensor anion karbonat.
3. Memvalidasi metode kolorimetri terhadap interaksi basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon sebagai sensor anion karbonat .

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai hasil sintesis dan karakterisasi basa Schiff vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon sebagai deteksi ion karbonat.
2. Memberikan informasi mengenai hasil uji solvatokromik, uji selektivitas, uji pengaruh waktu dan uji pengaruh pH terhadap basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon sebagai sensor anion karbonat.
3. Memberikan informasi apakah basa Schiff Vanilin-2,4-dinitrofenilhidrazon sebagai sensor ion karbonat memenuhi keberterimaan validasi metode.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, N., Zareen, W., Shafiq, Z., Morais, S. F. D. A., Khalid, M., Braga, A. A. C., Munawar, K. S. dan Yong, Y. 2023. A coumarin based Schiff Base: An effective colorimetric sensor for selective detection of F⁻ ion in real samples and DFT studies. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 2(8): 1.
- Alam, Y. S., Abidiy, S. I., Gunawan, T., Purnomo, A. S., Fadlan, A. dan MARTak, F. 2022. Potensi Senyawa Hidrazon Berbasis Turunan 2-Tiohidantonin dan Hidrazida sebagai Inhibitor Protein E6 pada Kanker Serviks Secara *In Silico*. *Akta Kimia Indonesia*. 7(2): 150.
- Al-Imran, A., Auli, W. N. dan Sukrasno. 2023. Validasi dan Pengembangan Metode Analisis Spektrofotometer UV-Vis pada Alfa tekoferol asetat. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 19(1): 92.
- Alorabi, A.Q., Abdelbaset, M. and Zabin, S.A. 2020. Colorimetric Detection of Multiple Metal Ions Using Schiff Base 1-(2-Thiophenylimino)-4-(N-dimethyl) benzene. *Journal Chemosensors*. 8(1): 2.
- AOAC. 2016. Guidelines For Standard Method Performance Requirements. *AOAC Official Methods of Analysis*.
- Aprilliyani, S. A., Martono, Y., Riyanto, C. A., Mutmainah. dan Kusmita, L. 2018. Validation of UV-VIS Spectrophotometric Methods for DEtermination of Inolin Levels from Lesser Yam (*Dioscorea esculenta* L.). *Jurnal Kiimia Sains dan Aplikasi*. 21(4): 162.
- 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): 133.
- Boulechfar, C., Ferkous, H., Delimi, A., Djedouani, A., Kahlouche, A. B., Abir, D., Ahmad, S. L., Tarek, V., Rajesh, B. dan Yacine. 2023. Schiff Bases and their Metal Complexes: A review on The History, Synthesis, and Applications. *Inorganic Chemistry Communications*. 150(1) : 3.
- Chavan, S. D. and Desai, D. M. 2022. Analytical Methode Validation : A Brief Review. *World Journal of Advanced Research and Review*. 16(02): 399.
- Chikanbanjar, N., Semwal, N. dan Jyakhwa, U. 2020. A Review Article on Analytical Validation. *Journal of Pharma Innovation*. 1(1): 50-52.
- Dachriyanus. 2004. *Analisis Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Andalas.
- Devi, T. U., Lawrence, N., Babu, R., R., Ramamurthi, K. and Bhagavannarayana, G. 2010. Structural and Optical Characterization Studies on 2,4-dinitrophenylhydrazine Single Crystal. 9(4) : 323.

- Fatoni, A., Hariani, P., Hermansyah., and Lesbani, A. 2018. Synthesis and Characterization of *Schiff* Base 4,4-diaminodiphenyl ether-vanilin Possessed of Free Primary Amine. *Journal of Physics : Conference Series* 1095.
- Furqan, F. A., Mustika, D., Rahmiati. Torowati. dan Asminar. 2021. Validasi Metode Pengujian Klorida Pada Uranium Dioksida Dengan Metode Tidak Langsung Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Instrumentasi*. 45(2): 112-114.
- Hakim, L., Dirgantara, M. and Nawir, M. 2019. Karakterisasi Struktur Material Pasir Bongkahan Galian Golongan C Dengan Menggunakan X-Ray Diffraction (X-RD) Di Kota Palangkaraya. *Jurnal Jejaring Matematika dan Sains*, 1(1). 44–51.
- Kadam, S.S. Tambe, S. T., Grampurohit, N. D and Gaikwad, D. D. 2012. Review Article on: Chemical Importance of Brady'S Reagent'. *International Journal of Research in Pharmacy and Chemistry*. 2(4). 1086–1092.
- Kandrac, M. 2018. *Factors Affecting the 2,4-Dinitrophenyl Hydrazine Reaction With Lipid Carbonyls*. The State University of New Jersey.
- Kumar, R., Sharma, P.K. and Mishra, P.S. 2012. A Review on The Vanillin Derivatives Showing Various Biological Activities. *International Journal of PharmTech Research*. 4(1): 1.
- L.C. Passos, M. and M.F.S. Saraiva, M.L. 2019. Detection in UV-Visible Spectrophotometry: Detectors, Detection Systems, and Detection Strategies. *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*. 2(1): 2.
- Lendvai, A. M. G. 2018. Validation- A Brief Introduction. *GeoPatterns Journal*. 3(1): 10-11.
- Lexia, N. and Ngibad, K. 2021. Aplikasi Spektrofotometri Terhadap Penentuan Kadar Besi Secara Kuantitatif dalam Sampel Air. *Jurnal Pijar Mipa*. 16(2): 242–246.
- 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 CO_3^{2-} . *Dyes and Pigment Journal*. 2(1): 1.
- Meirawaty, M., Nugraheni, R. D. dan Riyandhani, C.P. 2022. *Mineralogi*. Banyumas: CV. ZT Corpora.
- Muhammad, M., Khan, S., Shehzadi, S. A., Gul, Z., Al-Saidi, H. M., Waheed K. A., Abdul, A. dan Fahad, A. 2022. Recent Advances in Colorimetric and Fluorescent Chemosensors Based on Thiourea Derivatives for Metallic Cations. *Dyes and Pigments Journal* . 1(1): 5.
- Muniyasamy, H., Chinnadurai, C., Nelson, M., Chinnamadhaniyan, M. dan

- Ayyanar, S. 2021. Triazole-naphthalene Based Fluorescent Chemosensor for Highly Selective Naked Eye Detection of Carbonate Ion and Real Sample Analyses. *Inorganic Chemistry Communications*. 1(3): 3.
- Nur, S., Sami, F.J. dan Fadri, A. 2021. Penggunaan Antosianin Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L .) Sebagai Senyawa Kemosensor Anion. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 6(2): 39–43.
- Patil, S., Jadhav, S. D., and Shinde, S. K. 2012. CES as an Efficient Natural Acid Catalyst for Synthesis of Schiff Bases Under Solvent-Free Condition: An Innovative Green Approach. *Organic Chemistry International*. 1-5.
- Passos, M. L. C. and Saraiva, M. L. M. F. S. 2018. *Detection in Visible Spectrophotometry: Detectors, Detection System and Detection Strategies*. Portugal : Measurement.
- Paul, V., Rai, D. C., Ramyaa, L. T. S., Srivastava, S. K., Tripathi, A. D. 2021. A Comprehensive Review on Vanillin: Its Microbial Synthesis, Isolation and Recovery. *Food Biotechnology*.35(1): 22–24.
- Raczuk, E., Dmochowska, B., Fiertek, J. S dan Madaj, J. 2022. Different Schiff Bases—Structure, Importance and Classification. *Molecules*, 27(3): 1-2.
- Rajavelu, K. and Vijayakumar, V. (2021). Synthesis, Characterization of Vanillin Based Colorimetric Chemosensor for Sensing of Fluoride Ions. *Journal of Molecular Structure*. 1(1): 6.
- Rijavec, T. and Bračko, S. 2007. Smart Dyes for Medical and Other Textiles in Smart Textiles for Medicine and Healthcare. *Materials, systems and applications*. 1(2): 11.
- Riyanto. 2016. *Validasi & Verifikasi Metode Uji: Seduai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rokhmah, N. F., Mardjan, M. I. D. dan Purwono, B. 2022. Synthesis of Vanillin-Azine as Colorimetric Chemosensor of Sulfide Anion. *Indonesia Journal Chemistry*. 22(6): 1490.
- Rosca, I., Petrovici, A. R., Brebu, M., Stoica, I., Minea, B. and Marangoci, N. 2016. An Original Method for Producing Acetaldehyde and Diacetyl by Yeast Fermentation. *Brazilian Journal of Microbiology*. 47(4): 949–954.
- Sari, N. 2022. Potential of Water Hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) as Cation And Anion Calorimeter. *Jurnal Multidisiplin Madani (MUDIMA)*. 2(3): 1269–1280.
- Sari, N., Rachma. dan Santi. 2017. Potensi Zat Warna dari Ekstrak Etanol Kayu Sapang Sebagai Kolorimetri Anion. *Jurnal Al-Kimia*. 5(2) : 141.
- Sari W. N., Fajri, M.Y. and Anjas, W. 2018. Analisis Fitokimia Dan Gugus Fungsi Dari Ekstrak Etanol Pisang Goroho Merah (*Musa Acuminata* (L)). *Indonesian Journal of Biotechnology and biodiversity*. 2(1): 30.

- Sembiring, Z. Hastiawan, I., Zainuddin, A. dan Bahti, A. A. 2013. Sintesis Basa Schiff Karbazona Variasi Gugus Fungsi: Uji Kelarutan dan Analisis Struktur Spektroskopi Uv-Vis. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*: 483–487.
- Sidir, I., Sari, T., Sidir, Y. G. dan Barber, H. 2022. Syntesis, Solvatochromism and Dipole Moment in the Ground and Excited State of Substitute Phenol Derivate Flourescent Schiff Base Coumpounds. *Journal of Molecular Liquids*. 346(1): 10.
- 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, Tati. 2017. *Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Masa Untuk Penentuan Senyawa Organik*. Lampung: AURA.
- Sulistiyani, M. dan Huda, N. 2018. Perbandingan Metode Transmisi dan Reflektansi Pada Pengukuran Polistirena Menggunakan Instrumentasi Spektroskopi Fourier Transform Infra Red. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 7(2): 195–198.
- Torowati dan Galuh, B. S. 2014. Penentuan Nilai Limit Deteksi dan Kuantisasi Alat Titrasi Potensiometer Untuk Analisis Uranium. *Jurnal Batan*. 13(7): 11.
- Triana, D., Tafdilla, M. A., Antika, L. D. dan Ernawati, D. 2019. Conversion Eugenol to Vanillin: Evaluation of Antimicrobial Activity. *International Summit on Science Technology and Humanity*. 1(1): 594–595.
- 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.
- Widiastuti, W. dan Aini, F. 2008. Penetapan Kadar Besi(Fe) pada Bayam Hijau dan Bayam Raja di Pasar Mojosongo. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*. 1(2) : 25.
- Wonohardjo, S. 2021. *Kimia Analitik Modern*. Yoyakarta : ANDI.
- Xin, Y. and Yuan, J. 2012. Schiff's Base As a Stimuli-Responsive Linker in Polymer Chemistry. *Polymer Chemistry*. 3(11): 3045–3055.
- Zhu, J., Li, Q., Che, Y., Liu, X., Dong, C., Chen, X. and Wang, C. 2020. Effect of Na₂CO₃ on The Microstructure and Macroscopic Properties and Mechanism Analysis of PVA. *CMC Composite Film. Polymers Journal*. 12(2) : 13.