

**STUDI KOMPLEKSASI BORON PADA SENYAWA BORAKS
TERHADAP PIRIDOKSIN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di Jurusan
Kimia pada Fakultas MIPA**



Oleh :

ARIQAH FIANTI

08031181823008

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

2022

HALAMAN PENGESAHAN
STUDI KOMPLEKSASI BORON PADA SENYAWA BORAKS
TERHADAP PIRIDOKSIN

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

oleh:

ARIQAH FIANTI
08031181823008

Indralaya, 22 Juni 2022

Mengetahui,



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP.197111191997021001

Pembimbing



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Studi Kompleksasi Boron pada Senyawa Boraks terhadap Piridoksin” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Juni 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 22 Juni 2022

Pembimbing

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

NIP.197211092000032001

()

Penguji

1. **Prof. Dr. Elfita, M.Si.**

NIP.196903261994122001

()

2. **Nova Yuliasari, M.Si.**

NIP.197307261999032001

()

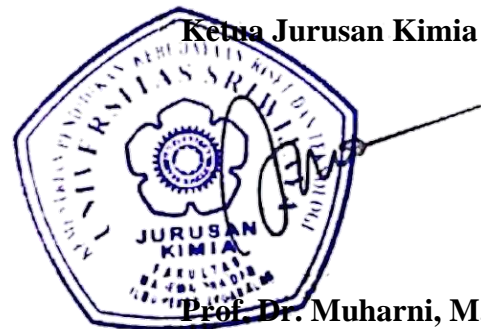
Mengetahui,



Dekan FMIPA

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

NIP.197111191997021001



Ketua Jurusan Kimia

Prof. Dr. Muharni, M.Si.

NIP.196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Ariqah Fianti

NIM : 08031181823008

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri 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, 28 Juni 2022

Penulis



Ariqah Fianti

NIM.08031181823008

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Ariqah Fianti

NIM : 08031181823008

Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia

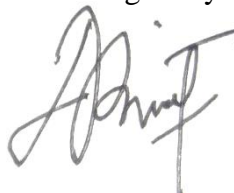
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Studi Kompleksasi Boron pada Senyawa Boraks terhadap piridoksin”. 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, 28 Juni 2022

Yang menyatakan,



Ariqah Fianti

NIM.08031181823008

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”

(QS. Al Insyirah: 8)

“Maka ingatlah kepada-Ku, Aku pun akan ingat kepadamu. Bersyukurlan kepada-Ku dan janganlah kamu ingkar kepada-Ku”

(QS. Al-Baqarah: 152)

“Ilmu itu lebih baik daripada harta, ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta. Ilmu itu penghukum (hakim) sedangkan harta terhukum. Harta akan berkurang jika dibelanjakan tetapi ilmu akan bertambah jika diamalkan”

(Ali bin Abi Thalib)

Skripsi ini sebagai tanda

syukurku kepada:

Allah SWT

Nabi Muhammad SAW

Karya ilmiah ini saya persembahkan untuk kedua orang tua tercinta yang selalu mensupport dalam keadaan apapun dan pembimbing yang selalu siap memberikan arahan di sela kesibukan, saudara serta keluarga besarku, sahabatku, orang-orang yang pernah hadir dalam hidupku, serta Almamater tercinta.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul: “Studi Kompleksasi Boron pada Senyawa Boraks terhadap Piridoksin”. 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 tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, penelitian, pengumpulan data dan sampai pada pengolahan data maupun dalam tahap penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab selaku mahasiswa dan juga bantuan dari berbagai pihak, baik material maupun moril, akhirnya selesai sudah penulisan skripsi ini. Dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada orang tua tercinta, yaitu Bapak **Ir. Helfian Husni** dan Ibu **Evi Susanti, S.H.** yang telah merawat, menasehati dengan penuh rasa cinta dan kasih sayang, serta dukungan yang sangat berharga berupa doa, motivasi, perhatian, serta material untuk penulis selama ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu **Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.** yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Hermansyah, Ph.D selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik.
5. Ibu Prof. Dr. Elfita M.Si. dan Ibu Nova Yuliasari, M.Si. selaku pembahas dan penguji sidang sarjana.
6. Seluruh Dosen FMIPA Kimia Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa kuliah.
7. Ibu Yuniar, S.T. M. Sc., Ibu Siti Nuraini, S.T., dan Ibu Hanida Yanti, A.

Md. selaku analis di Laboratorium Kimia.

8. Mbak Novi dan Kak Chosiin selaku Admin Jurusan Kimia yang banyak membantu dalam proses perkuliahan hingga tugas akhir.
9. Kedua orang tua tercinta, mama (Evi Susanti, S.H.) dan papa (Ir. Helfian Husni) terimakasih selalu mendoakan, mendukung, memberikan nasihat-nasihat baik disaat kondisi terendah cek dan selalu mendengarkan keluhan kesah dan mensupport dikala cek lelah.
10. Adikku (Muhammad Thoriqi) dan cicikku (Anisah udjang) yang selalu mendoakan, menyemangati serta memberi kebahagiaan kepada penulis.
11. Mita, tencu sudah jadi temen seper-TA an aku walaupun kerjanya ngebucin tapi tetap bantu ngespektro dengan vcan bersama cowonyaaa.
12. Tatake, tencu sudah menemanin aku kemana saja, healing, makan, jalan-jalan ygy, bantui aku belajar dari semhas sampai sidang. Sukses terus yo bestie.
13. Sukma, tencu suk lah baik bolehin nginap kosan, temenin nyari makan dilayo tercinta ini, yang selalu support aku, lah jadi temen curhat dan sumber diskon shopee wkwkw pawang shopee nian teman aku satu ini. Unchhhh, Semangat yee skripsiannya sukses selalu sukmaaacuuu.
14. Nanda, tencu so much teman aku dari sma ygy eh ketemu lagi di kuliah ini. Lah menenangkan aku dikala kawan kau ini cemas yee nan, kemana be bareng makan, minum, tempat duduk pas perkuliahan. Semangat yee skripsiannya sukses selalu, jangan pening pening dengan data lagi ye wkwkwkwk.
15. Dwi, maacih udah jadi teman curhat aku dari keluhan kesah dunia perkuliahan sampai dunia percintaan, walaupun aku galak phsical attack tapi masih nak bekawan yee wik. Sukses terus wik. Semboyan kito yee apoapo barengan dan akhirnya dari semhas ke sidang barengann. HIPPIII
16. Tiur, makasih lah galak aku susahi, galak aku repotin, lah kasih saran ke aku yang aku dk kepikiran saran itu. Semangat yee skripsiannya sukses selalu.
17. Eko, makasih lah galak nebengi aku, selalu ngeusahain kalau aku minta tolong, lah kasih saran kalau aku curhat hehe. Semangat yee skripsiannya sukses selalu.
18. Amanda, tencu man lah mewarnai dunia perkampusan aku dengan nada

19. ngomong kau yang tinggi ye, ketemu kau berasa dunia ni kecil ye man, sepupu aku kawan dg kau wkwkwk. Sukses selalu man, semoga agak kalem ye man kalau ngomong.
20. Yuk Mia, makasih lah banyak bantu dikala riwehnya dunia perskripsian dan penenang dikala sidang wkwk. Igam, makasih sudah kayak olshop yee kalau masalah balas membalas pesan, fast banget ges. Fatma, makasih lah banyak bantu persiapan berkas-berkas semhas sidang wkwk siap selalu aku reprotin. Sukses teruss yaaaa gesss wkwk.
21. Afif, kawan main stumble yee fif, seperkidzonan wkwk, dan Ikki mokasih lah galak direpotin padahal sudah didunia kerja wkwkw maafkan yaw.
22. Hola (Sukma, Nanda, Fatma, Igam, Mia, Afrilia, Azalia, Anggun, Trilisa, dan Tasud) tencu guys telah mewarnai kehidupan kampusku. Sukses terus buat kalian.
23. Grup terselubung (Tata, Dwi, Mita, Nurul, Meta, Anin, Iin, Resti, Tiur, Afif, Alghifari, Ikki, Obi) makasih guys atas kerjasamanya dalam berbagi info di kampus.
24. Teman – teman angkatan 2018 yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu, terimakasih banyak atas segala bantuan dan motivasinya selama ini.
25. Kepada kakak-kakak tingkat Angkatan 2016, dan 2017, serta adik-adik tingkat Angkatan 2020 dan 2021 yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
26. Untuk diriku sendiri terimakasih telah kuat, terimakasih telah sabar, dan degdegan sampai detak jantung lebih dari 100 setiap ada jadwal pengujian wkwkwk. Iqah you are the Best.
27. Semua orang yang telah membantu dan terlibat secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini dengan baik.

SUMMARY

STUDY OF BORON COMPLEXATION IN BORAX COMPOUNDS FOR PYRIDOXINE

Ariqah Fianti : guided by Dr. Nurlisa Hidayati, M. Si.

Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

IX + 47 Pages, 18 Images, 2 Tables, 15 Attachments

Borax is a chemical compound derived from boron (B), which is widely used as an antifungal agent, wood preservative, and antiseptic in cosmetics. Boron mostly differs in chemical properties, but in biological activity by forming complexes with biomolecules one of which is pyridoxine. This research aims to study the complexation between boron and pyridoxine with variations in time, temperature and the effect of the amount of pyridoxine by UV-Vis spectrophotometry, characterization of the complex formed can also be studied with Fourier Transform Infra Red (FT-IR) and X-Ray Diffraction (XRD) spectrophotometry. The study was initiated by optimizing the derivatization of borax and pyridoxine where the maximum wavelengths were found in the 205 nm and 292 nm regions, while the boron-pyridoxine complex was found in the 237 nm region. The results obtained from the effect of time that is equal to 40 minutes, the effect of temperature that is equal to 60 C and the amount of pyridoxine that is equal to 2 mg/mL. The results of the Fourier Transform Infra Red (FT-IR) analysis of the boron-pyridoxine complex showed that there were B-OH groups, B-O groups, OH groups, aromatic C=C groups and aliphatic C-C groups. The results of the X-Ray Diffraction (XRD) analysis of the boron-pyridoxine complex obtained a boron diffraction angle of 30.93° and a borax diffraction angle of 53.810° .

Keywords: Boron-pyridoxine complex, borax, pyridoxine, complexation

Citation: 34 (2001-2021)

RINGKASAN

**STUDI KOMPLEKSASI BORON PADA SENYAWA BORAKS TERHADAP
PIRIDOKSIN**

Ariqah Fianti : dibimbing oleh Dr. Nurlisa Hidayati, M. Si.

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

IX + 47 Halaman, 18 Gambar, 2 Tabel, 15 Lampiran

Boraks merupakan senyawa kimia turunan dari boron (B), yang banyak digunakan sebagai bahan anti jamur, pengawet kayu, dan antiseptik pada kosmetik. Boron sebagian besar berbeda dalam sifat kimianya, namun pada aktivitas biologisnya dengan membentuk kompleks dengan biomolekul salah satunya piridoksin. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kompleksasi antara boron dan piridoksin dengan variasi waktu, suhu dan pengaruh jumlah piridoksin dengan spektrofotometri UV-Vis, karakterisasi kompleks yang terbentuk dapat dipelajari juga dengan spektrofotometri *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) dan *X-Ray Diffraction* (XRD). Penelitian diawali dengan optimasi derivatisasi boraks dan piridoksin dimana panjang gelombang maksimum yang didapatkan pada daerah 205 nm dan 292 nm, sedangkan kompleks boron-piridoksin didapatkan pada daerah 237 nm. Hasil yang didapatkan dari pengaruh waktu yaitu sebesar 40 menit, pada pengaruh suhu yaitu sebesar 60 °C dan pada jumlah piridoksin yaitu sebesar 2 mg/mL. Hasil analisis *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) kompleks boron-piridoksin menunjukkan bahwa adanya gugus B-OH, gugus B-O, gugus OH, gugus C=C aromatik dan gugus C-C alifatik. Hasil analisis *X-Ray Diffraction* (XRD) kompleks boron-piridoksin diperoleh sudut difraksi boron 30,93° dan sudut difraksi boraks yaitu 53,810°.

Kata kunci: Kompleks boron-piridoksin, boraks, piridoksin, kompleksasi

Sitasi: 34 (2001-2021)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLISASI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	x
RINGKASAN	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Senyawa Kompleks	4
2.1. Boron	4
2.1.1 Manfaat Boron	5
2.1.2 Toksisitas Boron	5
2.3. Vitamin	6
2.3.1. Vitamin B	6
2.3.2. Vitamin B6 (Piridoksin)	7
2.4. Ligan	8
2.5. Analisa Boron dengan berbagai Metode.....	8
2.6. Spektrofotometer UV-Vis.....	9
2.6.1. Tipe-tipe Spektrofotometer UV-Vis	10

2.6.2. Transisi Elektronik pada Organik	14
2.7. FT-IR (<i>Fourier Transform Infra Red</i>)	15
2.8. XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>).....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat.....	20
3.2. Alat dan Bahan	
3.2.1. Alat	20
3.2.2. Bahan	20
3.3. Prosedur Penelitian	
3.3.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	20
3.3.2. Optimasi Reaksi Derivasasi Boron Piridoksin	21
3.3.2.1. Pengaruh Suhu	21
3.3.2.2. Pengaruh Waktu	21
3.3.2.3. Pengaruh Jumlah Piridoksin.....	21
3.4. Karakterisasi Senyawa kompleks deangan FT-IR	22
3.5. Karakterisasi Senyawa kompleks deangan XRD	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum untuk Analisis	23
4.2. Optimasi Reaksi Derivatisasi Boron Piridoksin	24
4.2.1. Pengaruh Waktu	25
4.2.2. Pengaruh Suhu	25
4.2.3. Pengaruh Jumlah Piridoksin.....	26
4.3. Identifikasi Menggunakan Spektrum FT-IR.....	27
4.4. Karakterisasi XRD (<i>X-Ray Diffraction</i>).....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Unsur Boron	5
Gambar 2.2. Struktur Piridoksin	7
Gambar 2.3. Senyawa Kompleks Boron Piridoksin	8
Gambar 2.4. Diagram Spektrofotometer UV-Vis <i>Single-beam</i>	11
Gambar 2.5. Diagram Spektrofotometer UV-Vis <i>Double-beam</i>	11
Gambar 2.6. Spektrum UV-Vis dari Inkusi Kompleks Vitamin B6	13
Gambar 2.7. Spektrum Kompleks Boron Piridoksin	13
Gambar 2.8. Tipe Transisi Elektronik dalam Molekul Organik	14
Gambar 2.9. Spektrum FT-IR Boraks	16
Gambar 2.10. Spektrum FT-IR Vitamin B6.....	17
Gambar 2.11. Spektrum XRD Boraks.....	18
Gambar 2.12. Pola XRD Partikel Kristal Boron.....	19
Gambar 4.1. Spektrum Penentuan Panjang Gelombang Kompleks Boron Piridoksin dan Piridoksin	23
Gambar 4.2. Grafik Pengaruh Suhu Kompleks Boron-Piridoksin.....	25
Gambar 4.3. Grafik Pengaruh Waktu Boron-Piridoksin.....	26
Gambar 4.4. Grafik Jumlah Piridoksin	27
Gambar 4.5. Spektrum FT-IR Boraks, Piridoksin dan Kompleks	27
Gambar 4.6. Grafik Hasil Karakterisasi XRD Boraks, Piridoksin dan Kompleks	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Spektrum Tampak dan Warna-warna Komplementer	12
Tabel 4.1. Puncak Serapan FT-IR	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Penentuan Panjang Gelombang Maksimum ..	36
Lampiran 2. Skema Kerja Pengaruh Waktu.....	37
Lampiran 3. Skema Kerja Pengaruh Suhu	38
Lampiran 4. Skema Kerja Pengaruh Jumlah Piridoksin	39
Lampiran 5. Data Kurva Kalibrasi Larutan Standar Boron-Piridoksin....	40
Lampiran 6. Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Standar Boron-Piridoksin.	40
Lampiran 7. Data Variasi Waktu	41
Lampiran 8. Data Variasi Suhu	41
Lampiran 9. Data Variasi Jumlah Piridoksin	41
Lampiran 10. Data Spektrum FT-IR untuk Kompleks Boron Piridoksin ..	43
Lampiran 11. Data Spektrum FT-IR untuk Boraks	44
Lampiran 12. Data Spektrum FT-IR untuk Piridoksin	45
Lampiran 13. Data Digital XRD untuk Kompleks Boron Piridoksin	46
Lampiran 14. Data Digital XRD untuk Boraks	46
Lampiran 15. Data Digital XRD untuk Piridoksin	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Senyawa kompleks terbentukkan diantara sebuah kation ataupun logam yang memiliki molekul netral ataupun ion pendonor elektron. Dalam hal ini dipahami bahwasanya kation ataupun logam yang telah disebutkan sebelumnya berguna untuk menjadi ion pusat dan untuk ligan yang berbentuk molekul netral ataupun ion donor elektronnya berguna untuk menjadi gugus pengelilingnya. Ikatan kovalen koordinasi dalam senyawa kompleks ini terjadi karena donasi pasangan elektron dari ligan ke dalam orbital kosong ion pusat (Hermawati dkk, 2016).

Boron ialah unsur yang penting untuk manusia, hewan dan tumbuhan. Boron dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman pada konsentrasi rendah. Fungsinya meliputi pertumbuhan dan perbaikan dinding sel, pembelahan sel, perkembangan buah dan biji, transportasi gula dan pengembangan hormon (Mohammed *et al.*, 2014). Senyawa boron banyak digunakan di dalam makanan dan industri seperti semikonduktor, farmasi, pupuk, inseksida serta bahan optik (Chen *et al.*, 2017). Senyawa Boron sebagian besar berbeda dalam sifat kimianya, namun pada aktivitas biologisnya dengan membentuk kompleks dengan biomolekul (riboflavin, adenosin monofosfat, piridoksin, nukleotida pirimidin, asam askorbat, struktur steroid) dan molekul gula (ribosa, glikoprotein, glikolipid, apiose, dan polisakarida) yang mengandung gugus cis-hidroksil yang berdekatan (Sigh *et al.*, 2001).

Boraks termasuk ke dalam senyawa kimia yang tergolong ke dalam turunan dari boron (B). Boraks kerap dipergunakan menjadi bahan pengawet kayu, anti jamur serta antikosmetik pada kosmetik (Suseno, 2019). Lebih lanjut, dipergunakan pula dalam porselin, industri kaca, bahan pestisida serta alat pembersih. Pada bagian kedokteran, boraks ini dipergunakan menjadi bahan pembuat salep serta obat untuk mencuci mata (Aseptianova dkk, 2017). Boraks ataupun natrium tetraborat ($\text{NaB}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) memiliki bentuk menyerupai kristal putih yang tidak mengandung bau serta memiliki stabilitas pada suhu ruangan. Boraks ini termasuk ke dalam bahan tambahan yang tidak diizinkan untuk dipergunakan pada makanan, namun pada dasarnya masih kerap dijumpai penggunaan dari zat yang telah

disebutkan sebelumnya. Dampak negatif yang diakibatkan bisa berlangsung lama walaupun yang dipergunakan dalam jumlah yang tidak banyak. Boraks bisa mengakibatkan efek pada susunan syaraf pusat, ginjal dan hati (Tubagus dkk, 2013).

Metode-metode yang bisa digunakan untuk penentuan boron diantaranya, metode spektrometri massa plasma yang digabungkan secara induktif (ICP-MS), metode induktif spektrometri emisi optik (ICP-OES), metode konduktivitas listrik (Chen *et al.*, 2017), metode pendekatan ionometrik, metode spektroskopi massa ionisasi termal positif (PTIMS) dan spektroskopi massa ionisasi termal negatif (NTIMS) (Mohammed *et al.*, 2014), akan tetapi metode-metode ini memiliki kekurangan diantaranya, ICP-MS ataupun ICP-OES tidak cocok untuk analisis waktu nyata karena pengoperasiannya memakan waktu dan bersifat kompleks, metode konduktivitas listrik hanya bisa mengukur sampel dengan kandungan garam rendah karena gangguan dari konduktivitas garam (Chen *et al.*, 2017) metode pendekatan ionometrik rentan terhadap tingkat kesalahan yang tinggi ketika konsentrasi boron dalam sampel rendah akibat penurunan sensitivitas elektroda, dan NTIMS memiliki masalah fraksinasi massa dan gangguan spektrum tetapi lebih jelas di PTIMS (Mohammed *et al.*, 2014). Karena keterbatasan metode yang tersedia saat ini untuk pengukuran boron, untuk mengembangkan metode sederhana yang bisa diterapkan untuk analisis sampel yang relevan dengan lingkungan maka metode yang digunakan pada penelitian ini metode spektrofotometri UV-Vis. Salah satu metode spektrofotometri baru yang cepat dan tidak beracun untuk penentuan boron dalam sampel boraks berdasarkan penyerapan piridoksin dan kompleks boron-piridoksin.

Piridoksin ialah molekul bipolar dengan nilai konstanta (pK_a) 5,6 dan 9,4 yang menunjukkan bahwa piridoksin amfoter. Piridoksin bisa menunjukkan tiga bentuk berbeda pada asam, kondisi netral dan kondisi dasar. Pada kondisi netral (pH 5,72–8,12), piridoksin tidak terionisasi ataupun terionisasi lemah, dan menampilkan dua puncak utama dalam spektrum serapannya pada 254 dan 325 nm. Ketika nilai pH menurun, piridoksin akan terprotonasi secara bertahap dan menunjukkan muatan positif bersih. Misalnya, pada pH 4,55, dua puncak utama bisa diamati pada 299 dan 325 nm (Chen *et al.*, 2017).

Penelitian ini mengkaji kompleksasi boron dengan pereaksi Vitamin B6 (piridoksin) yang memiliki pasangan elektron bebas pada atom N (nitrogen) dan O (oksigen) sehingga mudah tereksitasi dan mudah terbaca oleh Spektrofotometer UV-Vis (Zengin *and* Gurkan, 2020). Metode spektrofotometer UV-Vis dikarenakan akurasi yang tinggi, menunjukkan hasil yang cepat, relatif sederhana dan mudah digunakan. Penelitian ini menggunakan variasi pengaruh waktu, suhu dan pengaruh jumlah piridoksin. Kompleks yang dihasilkan juga dikarakterisasi dengan spektrofotometri *Fourier Transform Infrared* (FT-IR) dan *X-Ray diffraction* (XRD).

1.2 Rumusan Masalah

Didasarkan pada latar belakang sebelumnya, didapatkan perumusan terhadap permasalahan pada kajian ini ialah:

1. Bagaimana mengetahui pembentukan kompleksasi Boron pada boraks dengan Vitamin B6 (Piridoksin) berdasarkan pengaruh waktu, suhu dan jumlah Vitamin B6 (Piridoksin) ?
2. Bagaimana karakterisasi senyawa kompleks boron-piridoksin menggunakan Spektrofotometri UV-Vis, *Fourier Transform Infrared* (FT-IR) dan *X-Ray diffraction* (XRD) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mempelajari pengaruh waktu, suhu dan jumlah vitamin B6 (piridoksin) pada pembentukan kompleks boron-piridoksin.
2. Mengkarakterisasi senyawa kompleks boron-piridoksin menggunakan Spektrofotometri UV-Vis, *Fourier Transform Infrared* (FT-IR) dan *X-Ray diffraction* (XRD).

1.1 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang reaksi kompleksasi antara boron dengan piridoksin sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif metode penentuan boron.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C. dan Firdausi, K. S. (2007). Analisis Gugus Fungsi pada Sampel Uji, Bensin dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi FTIR. *Berkala Fisika*, 10 (1), 79- 85.
- Aseptianova, Afriansyah, D. dan Astriani, M. (2017). Penyuluhan Bahan Makanan yang Mengandung Boraks di Kelurahan Kebun Bunga Kota Palembang. *Jurnal Batoboh*, 2(1), 57.
- Atala, M. H., Aydun, E. B. G. and Dogan, A. (2020). Evaluation of the Crack Formation of Feldspathic Ceramic Reinforced with Bor Chemicals. *Journal of Ceramic Processing Research*, 21(4), 411.
- Barodi, G., Kasco, I., Farcas, S. I. and Bratu, I. (2009). Inclusion Compound of Vitamin B6 in β -CD. Physico-chemical and Structural Investigations. *Journal of Physics: Conference Series*, 1(1), 2-3.
- Bartzatt, R., Gajmer, P., Nguyen, M. H. C. and Tran, A. M. (2016). Detection and Assay of Vitamin B6 (Pyridoxine Hydrochloride) Utilizing Isocratic High Performance Liquid Chromatography. *Journal of Scientific Research & Report*, 12(3), 5.
- Chen, F., A, Y. and Yang, H. Y. (2017). Boron Detection and Quantification Based on the Absorption Spectra of Pyridoxine and Its Boron Complex. *Complitation Journal*, 14(1), 137
- Christyaningsih, R., Y. (2020). Aplikasi Fisika Kuantum-Hamburan pada *X-Ray Diffraction* (XRD). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Goel, N., Sinha, N. and Kumar, B. (2013). Growth and Properties of Sodium Tetraborate Decahydrate Single Crystals. *Journal Elsevier*, 1(1), 1633-1634.
- Hermawati, E. S., Suhartana dan Taslimah. (2016). Sintesis dan Karakterisasi Senyawa Kompleks Zn(II)-8-Hidroksikuinolin. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 19(3), 94-95.
- Iskandar, D. (2017). Perbandingan Metode Spektrofotometri UV-Vis dan Iodimetri dalam Penentuan Asam Askorbat sebagai Bahan Ajar Kimia Analitik Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Berbasis *Open-Ended Experiment* dan *Problem Solving*. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 10(1), 67.
- Kennedy, D. O. (2016). B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy—A Review. *Journal Nutrients*, 8(68), 29.
- Kose, D. A., Karan, B. Z., Sahin, O. and Buyukgungor, O. (2014). Boric acid Complexes With Thiamine (Vitamin B1) and Pyridoxine (Vitamin B6). *Inorganica Chimica Acta*, 413(1), 77-83.
- Lesbani, A. (2020). *Struktur senyawa Koordinasi*. Palembang: Unsri Press.

- Lestari, A. S., dan Sartika, D. (2018). Preparasi Dan Karakterisasi Nanopartikel Fe_3O_4 Menggunakan Metode Kopresipitasi. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. 11(1), 7.
- Maritha, V. dan Raising, R. (2018). Analisis Vitamin B6 (Piridoksin) pada Sediaan Tablet Multivitamin Neurotropik Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Keperawatan*, 1(1), 23.
- Mohammed, Y. I., Garba, K. and Umar, S. (2014). Analytical Determination of Boron in Irrigation Water Using Azomethine-H: Spectrophotometry. *Journal of Applied Chemistry*. 3(1), 47
- Ojha, K. P., Maji, R. and Karmakar, S. (2018). Effect of crystallinity on Droplet Regression and Disruptive Burning Characteristics of Nanofuel Droplets Containing Amorphous and Crystalline Boron Nanoparticles. *Journal Combustion and Flam*, 1(1), 416.
- Olivia, F. (2004). *Seluk Beluk Food Supplement*. Jakarta: Gramedia.
- Pal, T., Patil, P. and Sharma, A. (2021). Synthesis Molecular Docking and Spectroscopic Studies of Pyridoxine Carbamates as Metal Chelator. *Journal of Molecular Structure*. 1(1), 4-5.
- Pratiwi, N. A. dan Sunarto. (2018). Perbandingan Validasi Metode Analisis Ion Temabaga (II) tanpa Pengompleks Na-Dietilditiolkarbamat secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia Dasar*, 7(3), 97.
- Pusparizkita, Y. M. (2017). Penyisihan Boron pada Proses Pengolahan Air dengan Teknologi Adsorpsi. *Engineering journal*, 1(1), 1.
- Rasyidin, A. F., Susanti, Ee., Persaulian, R. dan Nurhasanah. (2015). Optimasi Identifikasi Boraks Menggunakan Pereaksi Dietilditiolkarbamat secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 4(2), 11-12.
- Raval, A., Panchal, N. dan Jotania, R. (2013). Structural Properties Microstructure of Cobalt Ferrite Particles Synthesized by a Sol-Gel Auto Combustion Method. *International Journal Of Modern Physics: Conference series*, 22(1), 558-563.
- Satriawan, M. B. dan Illing, I. (2017). Uji FTIR Biopalstik Dari Limbah Ampas Sagu dengan Penambahan Varian Konsentrasi Gelatin. *Jurnal Dinamika*, 8(2), 5.
- Sigh, A. K., Kewalramani, N., Mani, V., Sharma, A., Kumari, P. dan Pal, R.P. (2001). Effects of Boric Acid Supplementation on Bone Health in Crossbred Calves Under tropical Condition. *Journal of Elements in Medicine and Biology*, 63(1), 2.
- Stuart, B. H. (2004). *Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Application*. Australia: John Wiley & Sons, Ltd
- Sudjana, E., Abdurachman, M. dan Yuliasari, Y. (2002). Karakterisasi Senyawa

- Kompleks Logam Transisi Cr, Mn, dan Ag dengan Glisin melalui Spektroskopi Ultraungu dan Sinar Tampak. *Jurnal Bonatura*, 4(2), 71.
- Suhardjo. (2010). *Defisiensi Vitamin dan Mineral*. Bogor: PAU-IPB.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-dasar Spektrofotometri dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung: AURA
- Suseno, D. (2019). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Kandungan Boraks pada Bakso Menggunakan Kertas Turmerik FT-IR Spektrometer dan Spektrofotometer Uv -Vis. *Indonesian Journal Of Halal*, 1(1), 2.
- Tubagus, I., Citraningtyas, G. dan Fatimawali. (2013). Identifikasi dan Penetapan Kadar Boraks dalam Bakso Jajanan di Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(4), 143.
- Triana, V. (2006). Macam-macam Vitamin dan Fungsinya dalam Tubuh Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 40.
- Wang, L., Xu, L., Sun, C. and Qian, Y. (2009). A General Route for the Convenient Synthesis of Crystalline Hexagonal Boron Nitride Micromesh at Mild Temperature. *Journal of Materials Chemistry*, 1(1), 2.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: PT gramedia
- Yamashiro, T., Yasujima, T., Said, H. M. and Yuasa, H. (2020). pH-dependent Pyridoxine Transport by SLC19A2 and SLC19A3: Implications for Absorption in Acidic Microclimates. *Journal of Biological Chemistry*, 295(50), 1
- Yuniastuti, A. (2008). *Gizi dan kesehatan*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Zengin, H. B., and Gurkan, R. 2020. Application of a Novel poly(SMAm)-Tris-Fe₃O₄ Nanocomposite for Selective Extraction and Enrichment of Cu(I)/Cu(II) from Beer, Soft Drinks and Wine Samples, and Speciation Analysis by Micro-Volume UV-Vis Spectrophotometry. *Journal Talanta*, 1(1), 1-12.