

**SINTESIS BASA SCHIFF DARI 2,4 DINITROFENILHIDRAZIN DAN
SALISILALDEHIDA SEBAGAI SENYAWA KEMOSENSOR
ANION TETRABORAT**

SKRIPSI

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



M DIMAS PRASETIYO

08031382025085

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**SINTESIS BASA SCHIFF DARI 2,4 DINITROFENILHIDRAZIN DAN
SALISILALDEHIDA SEBAGAI SENYAWA KEMOSENSOR
ANION TETRABORAT**

SKRIPSI

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

Oleh :

**M Dimas Prasetyo
08031382025085**

Indralaya, 20 Mei 2024

Mengetahui :

Dosen Pembimbing



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

Dekan FMIPA



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi M Dimas Prasetyo (08031382025085) dengan judul “Sintesis Senyawa Basa Schiff dari 2,4 dinitrofenilhidrazin dan Salisilaldehid Sebagai Kemosensor Anion Tetraborat” telah disidangkan di hadapan Tim Penguji Sidang Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Mei 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 20 Mei 2024

Ketua :

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

NIP. 196903041994122001

()

Sekretaris

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

NIP. 196507251993032002

()

Pembimbing

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

NIP. 197211092000032001

()

Penguji

1. **Dra. Fatma, M.S.**

NIP. 196207131991022001

()

2. **Dr. Desnelli, M.Si.**

NIP. 196912251997022001

()

Mengetahui,

Dekan FMIPA



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

Ketua Jurusan Kimia



Prof. Dr. Muharni, M.Si
NIP. 19690304199412200

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : M Dimas Prasetyo

NIM : 08031382025085

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 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



M Dimas Prasetyo

NIM. 08031382025085

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

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

Nama Mahasiswa : M Dimas Prasetyo

NIM : 08031382025085

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/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 Senyawa Basa Schiff dari 2,4 dinitrofenilhidrazin dan Salisilaldehid Sebagai Kemosensor Anion Tetraborat". 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

Yang Menyatakan



M Dimas Prasetyo

NIM. 08031382025085

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Apapun yang menjadi takdirmu akan mencari jalannya untuk menemukanmu” (Ali Bin Abi Thalib)

“Setiap orang punya gilirannya sendiri-sendiri, bersabarlah dan tunggulah maka giliran itu akan datang kepadamu”

“Jam manusia selalu terburu buru, jam tuhan selalu tepat waktu”

Skripsi ini sebagai salah satu rasa syukur kepada Allah SWT dan Baginda Rasūlullāh Muhammad SAW serta dipersembahkan untuk :

1. Kedua orangtuaku, Bapak Paryono dan Ibu Sonia Devi yang senantiasa membantu penulis dari awal sampai akhir perkuliahan selesai.
2. Saudari perempuanku Yovira Octarisa dan Lathifa Arzila serta keluarga besar penulis.
3. Dosen pembimbing tugas akhir dan akademik yaitu ibu Dr. Nurlisa Hidayati M.Si. yang selalu membantu, mensupport, mengangkat penulis dari awal perkuliahan secara online sampai dengan akhir perkuliahan ini.
4. Seluruh dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Almamater Universitas Sriwijaya.
6. Sahabat-sahabatku yang selalu mendoakan dan mendukung.
7. Rekan-rekan seperjuangan di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
8. Orang-orang baik yang sering menolong, mendukung, dan mendoakan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya karena atas izin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sintesis Senyawa Basa Schiff dari 2,4 dinitrofenilhidrazin dan salisilaldehid Sebagai Kemosensor Anion Tetraborat”. Penyusunan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena didalamnya masih terdapat kekurangan-kekurangan. Hal ini dikarenakan keterbatasan yang dimiliki oleh penulis baik dalam segi kemampuan, pengetahuan serta pengalaman penulis. Penulis sangat berterima kasih atas doa, dukungan, dan kepercayaan yang telah diberikan dari orang tua penulis. Proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak terutama kepada **Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.** selaku dosen pembimbing akademik dan tugas akhir yang selalu membantu penulis dengan sabar dan Ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi, diantaranya kepada :

1. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., 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 Dra. Fatma, M.S. dan Ibu Dr. Desneli, M.Si. selaku pembahas dan penguji sidang sarjana.
5. Seluruh Dosen FMIPA KIMIA yang telah mendidik dan membimbing selama masa perkuliahan.

6. Mbak Novi dan kak Iin, selaku Admin Jurusan Kimia FMIPA terimakasih banyak karena telah membantu dalam mengurus dan mengatur jadwal dan ikut serta berperan dalam tugas akhir saya.
7. Saudari perempuan penulis, Yovira octarisa dan Lathifa arzila, Mbah Saginem, dan keluarga besar dikun *family* dan keluarga besar zainsyah *family*
8. Pemilik nim 08031282025040 yang senantiasa membantu, mensupport, dan sangat baik kepada penulis selama masa masa perkuliahan terutama dari semester 6 sampai dengan akhir perkuliahan ini. Terimakasih penulis ucapkan semoga kebaikan darimu bisa berbalik kepadamu.
9. Teman sepenelitian penulis *Basa Schiff SQUAD* (Chindy dan yayang) terimakasih telah menemani penulis, selalu bareng bareng dari awal penelitain sampai akhir ini. Semoga kita bisa lulus bareng di bulan 6 ya, tanpa ada yang meninggalkan siapapun, kita harus bikin bangga ibu Nurlisa yang selalu baik dan sabar membimbing dari awal sampai akhir penelitian ini. Sukses terus untuk kalian, semoga lulus dari sini diterima di tempat kerja impian masing masing.
10. Teman teman WEG (Warung Emak Geng) Alep, Almer, Al, Kepin, Husnil, Angga. Kodrat, Riski, Jansen, bang Riski, bang Ver, Ejak, dan Adi. Semangat terus kuliah semester akhir, apapun yang kalian mulai harus diselesaikan entah cepat atau lambat. Makasih lur sudah menemani masa masa kuliah selama ini, mulai dari semester 5 masih main *mobile legend* di depan d3, semester 6 mulai nongkrong di kantin emak setiap siang, semester 7 selalu kumpul tiap malem di sarjana. Semoga kita bertemu di lain hari dengan tempat kerja yang beragam dan kesuksesan yang sama.
11. Teman SMA penulis (Renal, Eca, Sisi, Tiak, Okta, Dede, Ardi, Ines, dan Eli) Makasih *gais* sudah menemani penulis selama ini, semoga hubungan ini masih terus berlanjut walaupun sekarang sudah sibuk masing masing di dunia pekerjaan. Mungkin saat ini aku yang paling telat dari kalian, kalian sudah merasakan gimana kerasnya dunia kerja, dan aku baru mau nyemplung kesana, but *I'm so proud of u gais*, semoga selalu sukses di tempatnya masing masing, karir nya selalu lancar dan bisa ditempatkan di tempat yang

diinginkan. Semoga aku yang telat ini bisa menyusul kesuksesan kalian, untuk renal tunggu aku di Jakarta bulan 6.

12. Teman *Tekkim UMP* penulis (Apis, Ardi, Karin, Dewi, Sindri, Andre, Lulu, Berlian, Aldo, Bayu, Tara, Nopita, Akbar, dan Ayu) semoga kalian sukses dimanapun kalian berada, walaupun sekarang sudah jarang ketemu, tapi penulis ucapkan terimakasih untuk kalian sudah menemani 2019 penulis walaupun hanya 6 bulan, tetapi tetap berkesan. Untuk yang sudah dapat pekerjaan sukses selalu karirnya, bantu bantu kawan yang baru nyemplung ini, untuk yang belum terus semangat cari lokernya teman, tenang aja takdir dan rezeki sudah ada yang ngatur dan ga bakal ketuker, jangan putus asa selalu semangat cari lokernya.
13. Teman SMP penulis (Black, Sulis, Didit, Hairani, Yayang, Adrian, Gobang, Ayu, Osep, Pina, Rahma, Yoga dan lainnya) Sukses selalu dengan pekerjaan kalian sekarang dimanapun kalian berada, angkat angkat kawan kalian yang baru lulus kuliah ini, doain semoga bisa menyusul kesuksesan kalian. Terimakasih telah menjalin hubungan selama ini, walaupun hanya bisa kumpul saat bukber, dan di rumah black, penulis tetap ucapkan terimakasih banyak pelajaran yang bisa diambil selama berteman dengan kalian semua, semoga kedepannya kita tetap bisa kumpul dengan kesuksesan masing masing.
14. Kakak dan adik asuh penulis nim 085 (Kak Wik, Kak Ratri, Vema dan Dilla) Untuk kak wik selalu semangat kerjanya kak, makasih sudah jadi kakak asuh terdebest selama ini, yang selalu membantu penulis mengerjakan semuanya dari awal maba sampai dengan akhir perkuliahan, selalu baik kepada penulis, selalu memberi dan membantu kepada adik asuhnya. Semoga kebaikan kak wik bisa Kembali ke kakak ya, maaf kalo nyusahin selama maba, dan maaf masih belum bisa ganti apa yang telah diberikan. Untuk kak ratri makasih juga kak udah mau direpotin kemarin jaman jaman LDO terus semangat kerjanya kak, semog karir nya selalu lancer. Untuk adik asuh 2021 penulis Vema terimakasih telah baik selama ini, selalu inget dan datang ke seminar seminar penulis, semangat terus semester 7 nya semoga bisa langsung ngelab biar kekejer 3,5 tahun, kabarin kalo sudah mulai seminar nanti abang

insyallah kalo ga ada halangan datang. Untuk adik asuh penulis 2022 Dilla Amalia penulis ucapkan banyak terimakasih, bisa baik kepada penulis dari awal maba sampai sekarang dilla semester 4 mau otw 5, yang selalu nyempetin datang seminar walaupun sibuk praktikum, maaf kalo belum bisa ganti kebaikannya dan ga terlalu banyak ngebantu juga. Terus semangat kuliahnya dil, kalo sudah mulai seminar kabarin abang ya nanti 2026 kalo ga sibuk abang datang, bawa mobil bagus karna dah kerja.

15. Teman teman Balapan (Moli, Torik, Ditak, Ina, Deri, Nissa, dan Yayang) Penulis ucapkan terimakasih karna sudah jadi teman pertama di perkuliahan ini, semangat terus *gais* di perkuliahan, apapun yang kalian mulai harus di selesaikan entah itu cepat atau lambat. Semoga tetap selalu hedon dan semoga kedepannya punya banyak waktu untuk kumpul *full team* lagi. Doain aku biar bisa cepet dapet kerjaan supaya bisa jajarin kalian, terus semangat pokoknya dan terimakasih banyak pelajaran yang bisa diambil dari kalian.
16. Teman teman *Einstenium* kimia 2020 (Peni, Ayu, Dilla, Elsa, Maisyah, Pio, Ota, Pera, Fita, Eka, Lae, Juli, Jija dan lainnya) Terimakasih penulis ucapkan untuk kalian karna sudah mewarnai dan sudah baik kepada penulis selama kurang lebih 4 tahun ini, semoga kebaikan yang kalian berikan dapat berbalik kepada kalian, terus semangat yang sedang penelitian, tenang aja ga usah keburu buru rezeki sudah ada yang ngatur, takdir ga bakalan pernah salah sasaran. Semoga kita bisa bertemu di lain hari dengan kondisi ekonomi yang mapan yah.
17. Adik adik tingkat 22 (Cuan, Uput, Cinta, Permata, Ibel, Deska, Abil, Nopal, Dul dan lainnya) Terus semangat kuliahnya, perbanyak cerita di masa perkuliahan, banyakin maen, ngumpul, banyakin pengalaman, biar ada yang diceritain setelah lulus nantinya. Terimakasih sudah baik, senang bisa kenal dengan kalian semua. Angkatan 24 bentar lagi dateng bimbing dengan baik seperti kami membimbing kalian, bilangin Angkatan genap kalo bikin inagurasi selalu pecah, 24 harus lebih pecah dari kalian.
18. Adik adik tingkat 21 (Aan, Tristan, Nazar, Manda dan lainnya) Semangat menghadapi semester akhirnya, semoga bisa diterima di tempat magang impian semuanya.

19. Kakak Tingkat 18 (Kak Alpina, Bang Piud, Bang Iki, Bang Eko, Kak Ariqah, Bang Imam, Kak Maria, dan lainnya) Terimakasih telah menjadi kakak tingkat yang baik dan selalu memberikan banyak pelajaran untuk penulis, penulis selaku perwakilan angkatan 2020 mengucapkan banyak terimakasih untuk kakak kakak angkatan 18, yang selalu sabar mengayomi dan membimbing angkatan 20 dan selalu memberikan pengalaman dan lainnya.
20. Kakak Tingkat 19 (Bang Gumay, Bang Riski, Nada, Intan, Ami, Kak Lia, kak Yati dan lainnya) Terimakasih telah memberikan banyak pelajaran kepada penulis, terutama bang Gumay banyak sekali memberikan *motivasi*, semangat dan arahan kepada penulis untuk bisa segera menyelesaikan tugas akhir, tunggu aku di Jakarta bang.
21. Kantik Emak (Emak, Ayah, Kak Nanda, Kak Zara, Kak Reffi dan lainnya) Penulis ucapkan banyak sekali terimakasih sudah menjadi rumah kedua di kampus untuk penulis, banyak sekali kenangan yang penulis dapatkan dari kantin emak, yang nantinya bakal penulis rindukan. Makasih mak sudah selalu menyediakan makan siang kepada penulis, sudah menyediakan tempat untuk mencari inspirasi, untuk kak Nanda terimakasih untuk bimbingan dan nasihatnya dan selalu baik kepada penulis di komplek, sukses selalu kak.

Semoga nasihat, bantuan, dan saran yang diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis dengan rendah hati menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah berkontribusi. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua orang dan bermanfaat untuk pengembangan kimia di masa depan.

Indralaya, 20 Mei 2024

Penulis

SUMMARY

SYNTHESIS OF SCHIFF BASE FROM 2,4 DINITROPHENYLHYDRAZINE AND SALICYLALDEHYDE AS CHEMOSENSOR COMPOUNDS FOR TETRABORATE ANION

M Dimas Prasetyo: Supervised by Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.

Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University
xiii + 42 pages, 3 tables, 23 figures, 14 appendices.

Borax is one of the most dangerous chemical compounds in the world. Borax is widely misused as a food additive (BTP). One effective method that can be used to detect tetraborate anion (Borax) is colorimetric sensor. The synthesis of the Schiff base compound Salicylaldehyde-2,4 dinitrophenylhydrazine (SDPH) as a tetraborate anion sensor compound was carried out. Characterization of Schiff base compounds was carried out using UV-Vis spectrophotometry, FT-IR and XRD. Salicylaldehyde Schiff base 2,4 dinitrophenylhydrazine (SDPH) was subjected to various tests including solvatochromic tests using DMSO, DMF, acetone and methanol solvents. Schiff base selectivity was tested with 4 variations of anions such as, $B_4O_7^{2-}$, F^- , NO_3^- and $C_2O_4^{2-}$. The stability of Schiff base SDPH towards tetraborate anion was tested by the effect of interaction time, the effect of pH and the minimum concentration limit of tetraborate anion that can be detected by Schiff base SDPH. Schiff base SDPH was successfully synthesized from 2,4 dinitrophenylhydrazine and salicylaldehyde compounds using hydrochloric acid as the catalyst. The synthesized Schiff base is an orange precipitate with a % yield of 96.30%. The success of the SDPH Schiff base synthesis was marked by the appearance of a peak wavelength of 393 nm caused by the electron transition $\pi-\pi^*$. This was reinforced in the FT-IR spectrum of the SDPH Schiff base compound, a peak wave number appeared at 1620 cm^{-1} which is the absorption of the azometine compound functional group (C=N). XRD characterization of the Schiff base compound SDPH showed a sharp diffractogram peak at a 2θ angle of 6.640° . Schiff base compound SDPH can be used as a tetraborate anion sensor characterized by a change in color from yellow to pink and a change in peak wavelength from 393 nm to 481 nm. SDPH Schiff base compound effectively detects tetraborate anion in less than 30 minutes, the optimum pH is pH 7 and the minimum concentration limit of tetraborate anion that can be detected is 0.03 M.

Keywords: Borax, Schiff base SDPH, 2,4 dinitrophenylhydrazine, salicylaldehyde, tetraborate anion.

RINGKASAN

SINTESIS BASA SCHIFF DARI 2,4 DINITROFENILHIDRAZIN DAN SALISILALDEHIDA SEBAGAI SENYAWA KEMOSENSOR ANION TETRABORAT

M Dimas Prasetyo: Dibimbing oleh Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
xiii + 42 halaman, 3 tabel, 23 gambar, 14 lampiran.

Boraks merupakan salah satu senyawa kimia paling berbahaya di dunia. Boraks banyak disalahgunakan sebagai bahan tambahan pangan (BTP). Salah satu metode efektif yang bisa digunakan untuk mendeteksi anion tetraborat (Boraks) yaitu sensor kolorimetri. Telah dilakukan sintesis senyawa basa Schiff Salisilaldehid-2,4 dinitrofenilhidrazin (SDPH) sebagai senyawa sensor anion tetraborat. Karakterisasi senyawa basa Schiff dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis, FT-IR dan XRD. Basa Schiff Salisilaldehid 2,4 dinitrofenilhidrazin (SDPH) dilakukan berbagai pengujian diantaranya uji solvatokromik menggunakan pelarut DMSO, DMF, aseton dan metanol. Selektifitas basa Schiff diuji dengan 4 variasi anion seperti, $B_4O_7^{2-}$, F^- , NO_3^- dan $C_2O_4^{2-}$. Stabilitas basa Schiff SDPH terhadap anion tetraborat dilakukan pengujian pengaruh waktu interaksi, pengaruh pH dan batas konsentrasi minimum anion tetraborat yang dapat dideteksi basa Schiff SDPH. Basa Schiff SDPH berhasil disintesis dari senyawa 2,4 dinitrofenilhidrazin dan salisilaldehid menggunakan asam klorida sebagai katalisnya. Basa Schiff hasil sintesis berupa endapan berwarna orange dengan % *yield* sebesar 96,30%. Keberhasilan sintesis basa Schiff SDPH ditandai munculnya puncak panjang gelombang 393 nm yang diakibatkan adanya transisi elektron $\pi-\pi^*$. Ini diperkuat pada spektrum FT-IR senyawa basa Schiff SDPH muncul puncak bilangan gelombang pada 1620 cm^{-1} yang merupakan serapan gugus fungsi senyawa azometine (C=N). Pada karakterisasi XRD senyawa basa Schiff SDPH menunjukkan puncak difraktogram tajam pada sudut 2θ sebesar $6,640^\circ$. Senyawa basa Schiff SDPH dapat digunakan sebagai sensor anion tetraborat ditandai dengan perubahan warna dari kuning ke merah muda dan terjadinya perubahan puncak panjang gelombang dari 393 nm ke 481 nm. Senyawa basa Schiff SDPH efektif mendeteksi anion tetraborat dalam waktu kurang dari 30 menit, pH optimum adalah pH 7 dan batas konsentrasi minimum anion tetraborat yang dapat dideteksi sebesar 0,03 M.

Kata kunci : Boraks, basa Schiff SDPH, 2,4 dinitrofenilhidrazin, salisilaldehid, anion tetraborat.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SUMMARY	iii
RINGKASAN	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Basa Schiff	4
2.2 Senyawa Kemosensor	5
2.3 2,4 dinitrofenilhidrazin (DNPH).....	6
2.4 Salisilaldehida	7
2.5 Anion Borat	7
2.6 Uji Solvatokromik	8
2.7 Karakterisasi Senyawa basa Schiff	9
2.7.1 Spektrofotometri UV-Vis	9
2.7.2 Fourier Transform InfraRed (FT-IR).....	12
2.7.3 X Ray-Diffraction (XRD).....	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Prosedur Penelitian	15
3.3.1 Sintesis Senyawa Basa Schiff dari 2,4 dinitrofenilhidrazin dan salisilaldehid	15
3.3.2 Karakterisasi Senyawa Basa Schiff.....	16
3.3.2.1 Karakterisasi Basa Schiff SDPH Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.....	16
3.3.2.2 Karakterisasi Basa Schiff SDPH yang diinteraksikan dengan Anion Tetraborat ($B_4O_7^{2-}$) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.....	16
3.3.2.3 Karakterisasi Menggunakan Fourier Transform InfraRed (FT- IR).....	16

3.3.2.4 Karakterisasi Menggunakan X Ray-Diffraction (XRD)	16
3.3.3 Uji Solvatokromik Senyawa Basa Schiff SDPH	17
3.3.4 Uji Interaksi dan Selektivitas Senyawa Basa Schiff SDPH Sebagai Senyawa Sensor Berbagai Anion	17
3.3.5 Uji Pengaruh Waktu Senyawa Basa Schiff SDPH Sebagai Sensor Anion Tetraborat ($B_4O_7^{2-}$)	17
3.3.6 Uji Konsentrasi Minimum Anion Tetraborat ($B_4O_7^{2-}$) Terhadap Senyawa Kemosensor Basa Schiff SDPH	17
3.3.7 Uji pengaruh pH Senyawa Basa Schiff SDPH Sebagai Sensor Anion Tetraborat ($B_4O_7^{2-}$)	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Sintesis Senyawa Basa Schiff dari 2,4 dinitrofenilhidrazin (DNPH) dan Salisilaldehid	19
4.2 Karakterisasi Senyawa Basa Schiff Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	21
4.3 Karakterisasi Senyawa Basa Schiff yang diinteraksikan dengan Anion Tetraborat Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	22
4.4 Karakterisasi Senyawa Basa Schiff Menggunakan <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FT-IR)	24
4.5 Karakterisasi Senyawa Basa Schiff SDPH Menggunakan X Ray Diffraction (XRD)	26
4.6 Uji Solvatokromik Senyawa Basa Schiff SDPH	27
4.7 Uji Interaksi dan Selektivitas Senyawa Basa Schiff SDPH Sebagai Senyawa Sensor Berbagai Anion	29
4.8 Uji Pengaruh Waktu Senyawa Basa Schiff SDPH Sebagai Sensor Anion Tetraborat ($B_4O_7^{2-}$)	32
4.9 Uji Konsentrasi Minimum Anion Tetraborat ($B_4O_7^{2-}$) Terhadap Senyawa Kemosensor Basa Schiff SDPH	32
4.9 Uji Pengaruh pH Terhadap Senyawa Basa Schiff SDPH Sebagai Sensor Anion Tetraborat ($B_4O_7^{2-}$)	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur <i>2,4 dinitrofenilhidrazin</i> (DNPH).....	6
Gambar 2.	Struktur Salisilaldehid.....	7
Gambar 3.	Struktur Anion Tetraborat ($B_4O_7^{2-}$).....	7
Gambar 4	Skema gambar alat spektrofotometri UV-Vis double beam	9
Gambar 5	Spektrum UV-Vis Senyawa Contoh yang Memiliki Ikatan Rangkap Terkonjugasi dan Elektron Bebas	10
Gambar 6	Skema alat FT-IR	12
Gambar 7	Hasil Sintesis Basa Schiff dari <i>2,4 dinitrofenilhidrazin</i> dan Salisilaldehid.....	18
Gambar 8	Struktur Reaksi Basa Schiff Salsilaldehid- <i>2,4 dinitrofenilhidrazon</i>	19
Gambar 9	Spektra UV-Vis Senyawa Basa Schiff SDPH	20
Gambar 10	Spektra UV-Vis Senyawa Basa Schiff SDPH diinteraksikan dengan Anion tetraborat	21
Gambar 11	Spektrum IR; (A) DNPH; (B) Basa Schiff SDPH; (C) Basa Schiff SDPH yang direaksikan dengan Anion Tetraborat	23
Gambar 12	Difraktogram Senyawa Basa Schiff SDPH.....	25
Gambar 13	Hasil Uji Solvatokromik Basa Schiff SDPH menggunakan berbagai pelarut.....	26
Gambar 14	Spektra UV-Vis Uji Solvatokromik	27
Gambar 15	Hasil Uji Interaksi dan Selektivitas Anion Terhadap Senyawa Kemosensor Basa Schiff SDPH	28
Gambar 16	Struktur Reaksi Senyawa Basa Schiff SDPH yang direaksikan dengan Anion Tetraborat.....	29
Gambar 17	Spektra UV-Vis Basa Schiff SDPH Kemosensor Berbagai Anion	30
Gambar 18	Hasil Absorbansi Uji Pengaruh Waktu Interaksi Senyawa Basa Schiff Sebagai Kemosensor Anion Tetraborat.....	31
Gambar 19	Hasil Uji Senyawa Basa Schiff Sebagai Kemosensor Anion Tetraborat Berbagai Konsentrasi.....	32
Gambar 20	Hasil Spektra UV-Vis Uji Konsentrasi Minimum Anion Tetraborat pada Senyawa Basa Schiff SDPH	33
Gambar 21	Hasil Uji Pengaruh pH Basa Schiff SDPH Sebagai Senyawa Kemosensor Anion Tetraborat	34
Gambar 22	Hasil Spektra UV-Vis Uji Pengaruh pH Terhadap Senyawa Kemosensor Basa Schiff untuk Mendeteksi Anion Tetraborat....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Pengamatan Fisik Produk Sintesis.....	19
Tabel 2. Pergeseran Bilangan Gelombang Serapan Gugus Fungsi.....	24
Tabel 3. λ Maks Basa Schiff SDPH Sebagai Kemosensor Berbagai Anion ..	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema prosedur penelitian	41
Lampiran 2. Perhitungan Mol dan % <i>yield</i> Basa Schiff SDPH.....	47
Lampiran 3. Spektrum UV-Vis Karakterisasi Basa Schiff SDPH	49
Lampiran 4. Spektrum UV-Vis Karakterisasi Basa Schiff SDPH yang diinteraksikan dengan Anion Tetraborat.....	50
Lampiran 5. Data Spektum FT-IR DNPH	51
Lampiran 6. Data Spektum FT-IR Basa Schiff SDPH.....	52
Lampiran 7. Data Spektrum FT-IR Basa Schiff SDPH yang diinteraksikan dengan Anion Tetraborat	53
Lampiran 8. Data Difraktogram Sudut 2θ Senyawa basa Schiff SDPH	54
Lampiran 9. Data Difraktogram Sudut 2θ Senyawa basa Schiff SDPH Interaksi Anion Tetraborat.....	55
Lampiran 10. Spektrum UV-Vis Uji Solvatokromik	56
Lampiran 11. Data Spektrum Uji Interaksi Berbagai Anion.....	60
Lampiran 12. Data Absorbansi Pengaruh Waktu.....	68
Lampiran 13. Spektrum Data Pengaruh Konsentrasi Anion Tetraborat	69
Lampiran 14. Spektrum Data Pengaruh pH Basa Schiff SDPH Interaksi Anion Tetraborat.....	76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Boraks merupakan salah satu zat kimia paling beracun di dunia. Boraks atau natrium tetraborat dengan rumus molekul $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, didalam air akan membentuk ion tetraborat ($\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$) yang merupakan spesi utama didalam senyawa boraks (Rismiati dkk, 2015). Boraks adalah zat pengawet anorganik yang banyak digunakan dalam industri pembuatan kertas, keramik dan kayu, tetapi saat ini boraks cenderung digunakan dalam industri rumah tangga sebagai bahan tambahan makanan (BTP) untuk membuat makanan lebih kenyal dan tahan lama. Boraks termasuk ke dalam salah satu bahan yang dilarang penggunaannya sebagai bahan tambahan pangan (BTP) sesuai dengan peraturan Menteri Kesehatan No.1168/Menkes/Per/X/1999, dikarenakan dalam tubuh boraks akan dapat mempengaruhi kinerja syaraf, menyebabkan kerusakan ginjal dan penggunaan boraks dalam jangka panjang dapat menyebabkan kanker hingga kematian (Septiani dan Roswimen, 2017).

Metode yang bisa digunakan untuk mendeteksi anion dan kation adalah metode sensor kolorimetri. Metode ini dapat mendeteksi anion ataupun kation dengan cara melihat perubahan warna senyawa sensor dengan anion yang akan di deteksi (Kim dkk, 2020). Senyawa sensor adalah senyawa kimia yang dapat digunakan sebagai sensor anion ataupun kation dimana sensor tersebut bekerja dengan menggunakan sisi aktif sinyal. Senyawa yang dapat digunakan sebagai senyawa sensor adalah senyawa yang memiliki sisi aktif (*binding side*) yang berfungsi sebagai pusat interaksi senyawa sensor dan anion yang akan diinteraksikan, senyawa sensor juga harus mempunyai gugus kromofor yang berfungsi sebagai penghantar sinyal untuk meningkatkan intensitas perubahan warna (Suharman dan Rahayu, 2020).

Salah satu contoh senyawa sensor yaitu turunan dari hidrazon dengan gugus aktif yang berupa *azometine*, gugus tersebut dapat berperan sebagai sisi aktif melalui mekanisme interaksi kemodosimeter antara senyawa sensor dan anion dengan mengadisi ikatan rangkap $-\text{C}=\text{N}-$ maupun melalui ikatan hidrogen atau

deprotonasi antara gugus –NH (hidrazon) dan anion. Qiao et al (2009) menyintesis senyawa turunan hidrazon yang berasal dari senyawa fenaltrolin sebagai sensor untuk mendeteksi anion asetat dengan menggunakan pelarut DMSO dan menghasilkan perubahan warna dari kuning menjadi hijau.

Basa Schiff merupakan produk dari reaksi antara suatu senyawa aldehida atau keton dengan senyawa amina primer atau sekunder. Sebagai contoh penelitian sebelumnya Nur dan Purwono (2017) menyintesis senyawa basa Schiff yang berasal dari 2,6 difenil-Piridin-2 metoksi-fenol (DPMF) dan vanilin. Pada penelitian tersebut vanilin sebagai aldehid sedangkan DPMF sebagai aminanya. Senyawa basa Schiff saat ini sedang banyak diteliti dan dipelajari karena mempunyai banyak kegunaan diantaranya dapat digunakan sebagai pendeteksi anion atau komosensor. Senyawa ini banyak digunakan dalam bidang kimia analitik karena memiliki sifat reaktif terhadap berbagai jenis anion. Prinsip kerja basa Schiff sebagai pendeteksi anion atau komosensor adalah dengan membentuk senyawa kompleks saat terjadi interaksi antara basa Schiff dan anion yang akan dideteksi. Ketika basa Schiff bereaksi dengan anion, maka akan terjadi perubahan warna dan pergeseran panjang gelombang (Lacopetta dkk, 2021). Hijji et al (2009) menyintesis senyawa basa Schiff yang berasal dari salisilaldehid dan 2-amino-4-nitrofenol yang digunakan sebagai senyawa sensor untuk mendeteksi anion fluoride, asetat, dan dihidrogen fosfat menghasilkan perubahan warna dari sebelumnya tidak bewarna menjadi kuning dalam pelarut DMSO. Uji solvatokromik merupakan suatu uji yang digunakan untuk menentukan pelarut terbaik pada senyawa basa Schiff, yang dilihat dari perubahan warna serta pergeseran panjang gelombangnya.

Berdasarkan uraian di atas pada penelitian ini senyawa kemosensor dari turunan hidrazon disintesis dari reaksi kondensasi antara senyawa salisilaldehid sebagai aldehid dan 2,4 dinitrofenilhidrazin sebagai amina. membentuk senyawa Salisilaldehid-2,4-dinitrofenilhidrazon (basa Schiff SDPH). Basa Schiff hasil sintesis kemudian digunakan sebagai sensor anion tetraborat ($B_4O_7^{2-}$). Selanjutnya dikarakterisasi menggunakan Spektrofotometri UV-Vis, *Fourier Transform Infrared* (FT-IR) dan *X-Ray Diffraction* (XRD). Uji terhadap basa Schiff SDPH

sebagai senyawa sensor anion tetraborat meliputi solvatokromik, interaksi dan selektivitas, pengaruh waktu interaksi, pengaruh konsentrasi, dan pengaruh pH.

1.2 Rumusan Masalah

- 1 Bagaimana sintesis dan karakterisasi senyawa basa Schiff dari 2,4 dinitrofenilhidrazin dan salisilaldehida menggunakan spektrofotometri UV-Vis, *Fourier Transform Infrared* (FT-IR) dan *X-Ray Diffraction* (XRD).
- 2 Bagaimana hasil uji solvatokromik, interaksi dan selektivitas, pengaruh pH, dan rentang waktu senyawa basa Schiff SDPH terhadap anion tetraborat ($B_4O_7^{2-}$).

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menyintesis dan mengkarakterisasi senyawa basa Schiff dari 2,4 dinitrofenilhidrazin dan salisilaldehid menggunakan spektrofotometri UV-Vis, *Fourier Transform Infrared* (FT-IR) dan *X-Ray Diffraction* (XRD).
2. Mengetahui hasil uji solvatokromik dan selektivitas senyawa basa Schiff menggunakan empat variasi anion diantaranya; $B_4O_7^{2-}$, F^- , NO_3^- , $C_2O_4^{2-}$
3. Mengetahui stabilitas senyawa basa Schiff terhadap anion tetraborat dengan dilakukan pengujian pengaruh waktu interaksi, pengaruh pH dan batas konsentrasi minimum anion tetraborat.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai hasil sintesis, karakterisasi dan hasil berbagai uji basa Schiff dari 2,4 dinitrofenilhidrazin dan salisilaldehida
2. Senyawa basa Schiff dari 2,4 dinitrofenilhidrazin dan salisilaldehida dapat digunakan sebagai alat untuk pendeteksi anion tetraborat yang efektif

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, R. F. Dan Sugiarmo, D. 2021. Analisa Pengaruh Cu^{2+} pada penentuan Fe dengan Pereduksi Asam Askorbat Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Teknik ITS*. 10(2): 1-6.
- Azizah, Y. N., Mulyani, I., Wahyuningrum, D. dan Bima, D. N. 2020. Synthesis Characterization and Antioxidant Activity of Kobalt (II)- Hydrazone Complex. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. 5(2): 120-121.
- Chang, Y. J., Wu, S. S., Hu, C. H., Cho, C., Kao, M. X. And Wu, A.T. 2015. A New Bfunctional Schiff Base as a Colorimetric and Fluorescence Sensor for Al^{3+} and CN. *Journal Inorganica Chimica Acta*. 4(32): 25-31.
- Cindric, M. et al. 2012. Three routes to nickel(II) salicylaldehyde 4-phenyl and 4-methylthiosemicarbazonato complexes: mechanochemical, electrochemical and conventional approach. *Journal Royal Sociaty Of Chemistry*. 14(2): 3039-3045.
- Devi, T. U., Lawrende, N., Babu, R. R., Ramamurthi, K., Bhagavannarayana, G. Structural and Optical Characterization Studies on 2,4-dinitrophenylhydrazine Single Crystal. *Journal of Minerals & Materials Characterization & Engineering*. 9(4): 320-321.
- Goshisht, M. K., Patra, G. K and Tripathi, N. 2022. Fluorescent Schiff base sensors as a versatile tool for metal ion detection: strategies, mechanistic insights, and applications. *Journal of Royal Society of Chemistry*. 3(2): 261-262.
- Hakim, L., Dirgantara, M. dan Nawir, M. 2019. Karakterisasi Struktur Material Pasir Bongkahan Galian Golongan C Dengan Menggunakan X-Ray Difrraction (X-RD) Di Kota Palangkaraya. *Jurnal Jejaring Matematika dan Sains*. 1(1): 45-46.
- Hidayati, N., Fianti, A. dan Arnela, M. 2023. Study of Boron Complexation with Pyridoxine: Effect of Interaction Time, Temperature, and Amount of Pyridoxine. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry*. 8(2): 76-81.
- Hijji, Y. M., Barare, B., Kennedy, A. P and Butcher, R. 2009. Synthesis and photophysical characterization of a Schiff base as anion sensor. *Journal of Sensors and Actuators B*. 1(36): 297-302.
- Irawan, A. 2019. Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*. 1(2): 1-9.
- Kim, A., Kim, S. dan Kim, C. 2020. A Conjugated Schiff Base-Based Chemosensor for Selectively Detecting Mercury Ion. *Journal Chem Sci*. 132(82): 2-7.

- Lacopetta, D., et al. 2021. Schiff Base Interesting Scaffolds with Promising Antitumoral Properties. *Journal of Application science*.11(2): 17-18.
- Liang, C. Z., Qiang, Z. J., Ling, H., Hui, Y. Z., Jun, L. Z. and Chao. L. M. 2019. Removal of Cd and Pb with biochar made from dairy manure at low temperature. *Journal of Integrative Agriculture*. 18(1): 201–210.
- Najih, Y. A., Nailufa, Y., Rakhma, D. N., Widjaja, B., Wilujeng, E. Dan Dzariasil, F. 2021. Karakterisasi dispersi padat meloksikam dengan matriks campuran PEG 6000 dan poloxamer 188 yang dibuat menggunakan metode kombinasi. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 6(2): 113-117.
- Nur, A. dan Purwono, B. 2017. Sintesis Kemosensor Anion Senyawa 4-(2,6-difenil-Piridin-4-Il)- 2-Metoksi-Fenol Dari Vanilin. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 12(1): 37-45.
- Nur, S., Imrawati., Sami, F. J., Fadri A. dan Megawati. 2021. Penggunaan Antosianin Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Sebagai Senyawa Kemosensor Anion. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 6(2): 39-43.
- Qiao, Y.-H., Lin, H., Shao, J., and Lin, H.-K., 2009. A Highly Selective Naked-Eye Colorimetric Sensor for Acetate Ion Based on 1,10-phenanthroline-2,9 dicarboxyaldehyde-di-(p-substitutedphenyl-hydrazone). *Spectrochimica Acta Part a Molecular and Biomolecular*.
- Rafi. M., Anggundari, W. C. dan Irawadi, T. T. 2016. Potensi Spektroskopi FT-IR-ATR dan Kemotriik untuk Membedakan Rambut Babi, Kambing dan Sapi. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 5(3): 231-232.
- Raturandang, R., Wenas, D. R., Mongan, S. dan Bujung, C. 2022. Analisis Spektroskopi FT-IR Untuk Karakterisasi Kimia Fisik Fluida Mata Air Panas Di Kawasan Wisata Hutan Pinus Tomohon Sulawesi Utara. *Jurnal Fisika dan Terapannya*. 3(1): 28-33.
- Raza, M. A. Dege, N., Dogan, O. E., Agar, T. Amd Sumrra, S. H. 2020 Synthesis of Two New Schiff Bases; Crystal Structure, Hirshfeld Surface Analysis, Density Functional Theory and Molecular Docking. *Journal of Molecular Structure*. 4(1): 1-2
- Rismiati, Z., Atikah., Bisri, C. dan Irnawati, Y. 2015. Elektroda Selektivitas Ion (ESI) Tetraborat Tipe Kawat Terlapis Berbasis Zeolit. *Jurnal Chemical Prog*. 8(1): 6-8.
- Rokmah, N. F., Mardjan, M. I. D. dan Purwono, B. 2022. Synthesis of Vanillin-Azine as Colorimetric Chemosensor of Sulfide Anion. *Journal Indones. Chem*.22(6): 1490 – 1500.
- Sari, N. 2022. Potensi Eceng Gondok (*Eichhornia Crassiper*) Sebagai Kolorimetri Kation dan Anion. *Jurnal Multidisiplin Madani*. 2(3): 269-1280.

- Sembiring, Z., Bahri, S., Rinawati., Ramadhania, A. S., Flarizky, A. D. 2021. Pengaruh Ligan pada Sintesis Senyawa Kompleks CO(II) dengan Ligan Basa Schiff N,N Dimetil 4 Feniliminometil Anilin dan 1,10 Fenantrolin. *Journal Analytical and Environmental Chemistry*. 6(2): 181-183.
- Singh, J., Mohan, B., Kumar, A., Bhardwaj, P. Dan Chauan, K. R. 2023. Naphthaldehyde-Based Schiff Base Chemosensor for the Dual Sensing of Cu²⁺ and Ni²⁺ Ions. *Journal of Fluorescence*. 3(2): 1-3.
- Sing, Y. P., Patel, R. N., Singh, Y., Choquersilo, D. and Butcher, J. 2017. Classical hydrogen bonding and stacking of chelate rings in new copper(II) complexes. *Royal Society of Chemistry*. 4(6): 2807.
- Suharman, S. dan Rahayu, S. U. 2020. Senyawa Hidrazone dari Vanilin-DNPH Sebagai Sensor Kolorimetri Anion Sianida. *Jurnal Penelitian Kimia*. 16(1): 77-93.
- Suhartati, T. 2017. Buku Dasar Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrometri Massa Untuk penentuan Stuktur Organik. *Anugrah utama Raharja*.
- Sahumena, M. N., Ruslin., Asriyanti. dan Djuwarno, E. N. 2020. Identifikasi Jamu yang Beredar di Kota Kendari Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 2(2): 66-67.
- Septiani, T. dan Roswimen, A. P. 2017. Analisis Kualitatif Kandungan Boraks Pada Bahan Pangan Daging Olahan dan Identifikasi Sumber Boron dengan FT-IR – ATR. *Indonesian Journal of Halal*. 26(3): 48-49.
- Sugiyono., Musinah, S. dan Rukanah. 2009. Analisis Kandungan Boraks Sebagai Boron Pada Gendar yang Diproduksi Oleh Industri Rumah Tangga di Daerah Ambarawa. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 6(1): 33-34.
- Sulistiyani, M. dan Huda, N. 2018. Perbandingan Metode Transmisi dan Reflektansi pada Pengukuran Polistirena Menggunakan Instrumentasi Spektroskopi Fourier Transform Infrared. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 7(2): 196-197.
- Verma, C. dan Quraishi, M. A. 2021. Recent progresses in Schiff bases as aqueous phase corrosion inhibitors: Design and applications. *Journal Coordination Chemistry*. 44(6): 2-3.
- Xie, H. F. et al. 2020. A Turn-off Dluorescent Probe for the Detection of Cu²⁺ Based on a Tetraphenylethylene Functionalized sSlicylaldehyde Schiff-base. *Journal Materials Chemistry Frontiers*. 4(2): 1500-1501.