

SKRIPSI

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPLEKS
KITOSAN-VANILIN DENGAN ION LOGAM Cu^{2+}
SERTA APLIKASINYA SEBAGAI SENYAWA
ANTIBAKTERI**



RINI BR SEMBIRING

08121003003

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

2016

HALAMAN PENGESAHAN

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPLEKS KITOSAN-VANILIN DENGAN ION LOGAM Cu^{2+} SERTA APLIKASINYA SEBAGAI SENYAWA ANTIBAKTERI

SKRIPSI

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

Oleh:

RINI BR SEMBIRING

08121003003

Indralaya, Oktober 2016

Pembimbing I

Nurlisa Hidayati, M.Si
NIP.197211092000032001

Pembimbing II

Dr. Elfita, M.Si
NIP. 196903261994122001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Sintesis dan Karakterisasi Kompleks Kitosan-Vanilin dengan Ion Logam Cu^{2+} Serta Aplikasinya Sebagai Senyawa Antibakteri” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 03 Oktober 2016 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, Oktober 2016

Ketua :

1. Nurlisa Hidayati, M.Si
NIP.197211092000032001

()

Anggota:

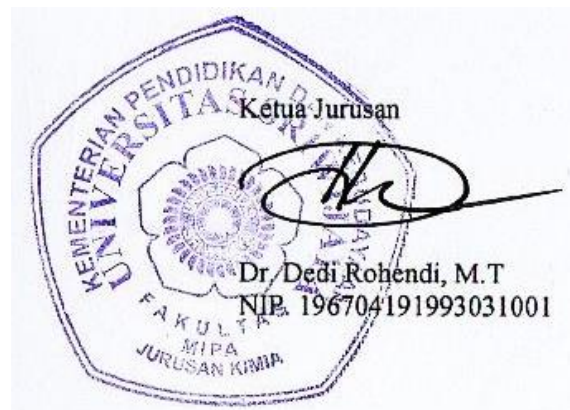
2. Dr. Elfita, M.Si
NIP. 196903261994122001
3. Dr.rer.nat. Risfidian Mohadi,M.Si
NIP. 197711272005011003
4. Dr. Miksusanti, M.Si
NIP. 196807231992032003
5. Nova Yuliasari, M.Si
NIP. 197307261999032001

()

()

()

()



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rini BR Sembiring

NIM : 08121003003

Judul : Sintesis dan Karakterisasi Kompleks Kitosan-Vanilin dengan Ion Logam Cu^{2+} serta Aplikasinya Sebagai Senyawa Antibakteri

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

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.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, Oktober 2016



Rini BR Sembiring

NIM. 08121003003

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

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rini BR Sembiring
NIM : 08121003003
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 dan Karakterisasi Kompleks Kitosan-Vanilin dengan Ion Logam Cu²⁺ Serta Aplikasinya Sebagai Senyawa Antibakteri”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/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.

Inderalaya, Oktober 2016



Rini BR Sembiring

NIM 08121003003

MOTTO

Aku berkata kepadamu: sesungguhnya barang siapa mendengar perkataank-Ku dan percaya kepada Dia yang mengutus Aku, ia mempunyai hidup yang kekal dan tidak turut dihukum, sebab ia sudah pindah dari dalam maut ke dalam hidup

(Yohanes 5: 24)

Berjaga-jagalah senantiasa sambil berdoa, supaya kamu beroleh kekuatan untuk luput dari semua yang akan terjadi itu, dan supaya kamu tahan berdiri dihadapan Anak

Manusia

(Lukas 21: 36)

TUHAN telah mendengar permohonanku, TUHAN menerima doaku. Semua musuhku mendapat malu dan sangat terkejut; mereka mundur dan mendapat malu dalam sekejap mata

(Mazmur 6: 9-10)

Sebab TUHAN adalah adil dan ia mengasihi keadilan; orang yang tulus akan memandang wajah-Nya

(Mazmur 11: 7)

“setiap hidup adalah proses. Proses suatu keberhasilan adalah buah dari berdoa, berusaha dan berharap. Senantiasalah berpengharapan pada-Nya. God Bless You

Sebagai tanda syukur kepada:

Tuhan yang Maha Esa

Ku persembahkan skripsi ini untuk:

Bapak Dan Mamakku

Abangku dan saudara-saudaraku

Keluarga Besar Sembiring dan Bangun

Sahabat Dan teman-temanku

Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan berkat serta karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Sintesis dan Karakterisasi Kompleks Kitosan-Vanilin Dengan Ion Logam Cu^{2+} Serta Aplikasinya Sebagai Senyawa Antibakteri” ini sebagai persyaratan untuk mendapat gelar Sarjana Sains dari Universitas Sriwijaya.

Penulisan skripsi ini telah banyak mendapatkan bantuan baik moril maupun materiil dari semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Ibu Nurlisa Hidayati, M.Si** selaku pembimbing utama dan **Ibu Dr. Elfita, M.Si** selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan ilmu, bimbingan, nasihat dan motivasi kepada penulis.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Drs. Muhammad Irfan, M.T selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Dedi Rohendi, MT selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya dan selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingannya.
3. Bapak Dr.rer.nat. Risfidian Mohadi, M.Si, Ibu Dr. Miksusanti, M.Si, dan Ibu Nova Yuliasari, M.Si selaku pembahas skripsi. Terimakasih atas saran dan masukannya.
4. Semua Dosen, Analis dan Karyawan Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Kedua orang tuaku T. Sembiring dan T. Bangun, abang ku Dapit Sembiring, S. Kom, dan Alm. Kakakku Sari Sembiring yang sangat aku cintai dan kusayangi. Terimakasih buat Doa, materi, semangat, dan motivasi yang tak pernah lelah diberikan kepadaku dalam menyelesaikan skripsi ini, terimakasih telah menjadi sandaran tempat terbaik dalam hidupku “Keluargaku adalah Kehidupanku”.

6. Terimakasih buat kekasihku sekaligus sahabatku Reynold August Barus S.T yang telah medoakanku dan memberikanku motivasi, dukungan dan semangat. Semoga tetap diberkati pekerjaannya abang sayang.
7. Terimakasih buat “JESSRALD” (Eva Sinaga S.Kel, Wahyu mustika S.Si, Yunita aritonang S.Si dan Lora vitanesa), terimakasih buat doa dan dukungan yang diberikan. Semoga persaudaraan kita terjalin hingga kita tua nanti saudara ku sayang.
8. Terimakasih Adinda 13 Crew (Nova enya, Septriani, Yienda, Wahyuni). Terimakasih adek-adekku sayang buat kebersamaannya dan dukungannya. Terimakasih sudah mengizinkan ku sebagai kakak yang bahagia karna kehadiran kalian. Semoga sukses ya adek-adekku sayang
9. Terimakasih buat sahabat ku (Dian memory, Renova S.Adm, Rospelita Sinaga) yang telah mendoakan ku dan memberikan ku semangat selama ini. Bahagia bersama kalian, kalian orang yang selalu ada buatku, Tuhan memberkati kalian sahabat ku.
10. Terimakasih buat partner ku (daniel dan shanty) terimakasih buta semangat, motivasi dan doanya. Tetap semangat buat kalian pengerjaan skripsinya. Doa ku selalu untuk kalian guys
11. Terimakasih buat sahabat ku, saudaraku dan kakak-kakak terbaikku (Darmita, Osin, Maria, Martin, Roy, Leni, desi kaban, laura siahaan, berlian) terimakasih buat semangat nya guys.
12. Terimakasih buat adek kesayanganku (Suranta Sembiring, Friska Tobing, santa ginting, dea ginting) tetap semangat ya buat kuliah kalian. Intinya berpengharapan selalu adek sayang
13. Terimakasih buat pasukan 26 (Nelson, Fredy, juliani, yolana, mariska, iren, prima, asber, gresty, eka, tiofilla, ayen, rio, haga, dion, doslan), trimakasih guys buat kebersamaannya dan bantuan kalian untuk pengerjaan skripsi ini, tetap semangat buat kita semuanya
14. Terimakasih buat teman-teman MIKI 2012: wili, dini, amin, sari, siska, nurita, eva, emil, uwin, zahara, sheila, oka, olivie, feggy, barisah, fitri, ida, zule, lani, nizar, meme, kiki, riqki, ichi, jamilah, ida) dan teman-teman

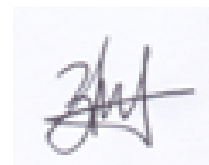
yang tidak bisa disebut satu persatu, terimakasih buat kebersamaan dan semangat nya ya. Tetap kompak kita

15. Terimakasih buat mbak Astri Nurmayansih yang seperti pembimbing 3 ku. Terimakasih mbak buat dukungan, bantuan, semangat dan pembelajaran yang dikasih.
16. Terimakasih buat keluargaku “MAKASRI” yang menjadi wadah tempat aku berubah dan berbagi. Tetap kompak dan bangga menjadi kalak karo, sukses terus.
17. Terimakasih buat Permata GBKP Palembang dan terkhusus satu kepengurusan (billy, febrianta, anastasya, dan nelson). Terimakasih buat semangat dan motivasi kalian. Tetap semangat kita ya
18. Terimakasih buat PDO GETSMANI yang menjadi wadah aku bertumbuh dan berkumpul dengan keluarga seiman, tetap semangat buat kedepannya dan maju terus.
19. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, semoga Allah membalas setiap kebaikan yang dilakukan. Amin.

Demikianlah skripsi ini penulis persembahkan, sebagai sebuah karya yang diharapkan dapat bermanfaat bagi kita semua. Penulis menyadari bahwa penyajian skripsi ini jauh dari sempurna, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga skripsi ini menjadi lebih sempurna.

Terimakasih

Indralaya, Oktober 2016



Penulis

SUMMARY

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION COMPLEXE OF CHITOSAN-VANILIN WITH METAL ION Cu^{2+} AND ITS APLICATION FOR ANTIBACTERIAL COMPOUND

Rini Sembiring; Supervised by Nurlisa Hidayati, M.Si and Dr. Elfita, M.Si

Sintesis dan Karakterisasi Kompleks Kitosan-vanilin dengan Ion Logam Cu^{2+} Serta Aplikasinya Sebagai Senyawa Antibakteri

iii + 50 pages, 10 Tables, 7 Pictures, 15 Attachements

SUMMARY

The chitosan schiff base derived from the reaction of chitosan with vanilin and the complexe with metal ion Cu^{2+} have been synthesized. The characterization of compound chitosan, chitosan-vanillin and the complex compound wase done using UV-Vis spectrophotometer to review the electronic spectra measurements and to acknowledge the functional group using FT-IR instrument. The compound of chitosan, chitosan schiff base, and their complexes were tested its antibacterial activity toward *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* bacteria by paper disc diffusion method. The electronic transition indicated the absorption of azomethine group were showed at 306 nm and 310 nm respectively to review the chitosan-vanilin compound and complex of Cu(II)-chitosan-vanilin. Absorption of d-d transition were showed at 786 nm to review complex of Cu(II)-chitosan-vanilin. Result of FT-IR characterization indicate the azomethine group have been formed were showed at 1635.64 cm^{-1} and 1635.64 cm^{-1} respectively for chitosan-vanilin and complex of Cu(II)-chitosan-vanilin, meanwhile characterization indicate the compound complexes have been formed were showed at 339.47 cm^{-1} and 478.35 cm^{-1} . The chitosan schiff base and their complexes have antibacterial activities bigger than the pure chitosan. Result of antibacterial showed that the compounds synthesized power tend not to have antibacterial activity when compared with pure chitosan, vanilin, solvents, and $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Keywords: chitosan schiff base, chitosan-vanilin, complexe compound, antibacterial activity

RINGKASAN

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPLEKS KITOSAN-VANILIN DENGAN ION LOGAM Cu^{2+} SERTA APLIKASINYA SEBAGAI SENYAWA ANTIBAKTERI

Rini Sembiring; Dibimbing oleh Nurlisa Hidayati, M.Si dan Dr. Elfita, M.Si

Synthesis and Characterization Chitosan-vanilyn Complexe With Metal Ion Cu^{2+} With Their Aplication for Antibacterial Compound

iii + 50 halaman, 10 tabel, 7 gambar, 15 lampiran

RINGKASAN

Telah dilakukan sintesis senyawa kitosan basa schiff yang berasal dari reaksi antara kitosan dengan vanilin dan kompleksnya dengan ion logam Cu^{2+} . Karakterisasi senyawa kitosan, kitosan-vanilin dan senyawa kompleks dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk pengukuran spektra elektronik dan mengetahui gugus fungsi menggunakan FTIR. Senyawa kitosan, kitosan-vanilin dan senyawa kompleks kemudian diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram. Transisi elektronik yang menunjukkan adanya gugus azometin ditunjukkan pada serapan 306 nm dan 310 nm masing-masing untuk senyawa kitosan-vanilin dan kompleks Cu(II)-kitosan vanilin. Transisi d-d menunjukkan serapan pada 786 nm untuk senyawa kompleks Cu(II)-kitosan vanilin. Hasil karakterisasi FTIR yang menunjukkan gugus azometin telah terbentuk ditandai dengan adanya serapan pada $1635,64 \text{ cm}^{-1}$ dan $1635,64 \text{ cm}^{-1}$ masing-masing untuk senyawa kitosan-vanilin dan kompleks Cu(II)-kitosan vanilin, sedangkan yang mengindikasikan terbentuknya senyawa kompleks ditandai adanya serapan pada $339,47 \text{ cm}^{-1}$ dan $478,35 \text{ cm}^{-1}$. Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa senyawa hasil sintesis cenderung tidak memiliki daya aktivitas antibakteri bila dibandingkan dengan kitosan murni, vanilin, pelarut, dan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Kata kunci: kitosan basa schiff, kitosan-vanilin, senyawa kompleks, aktivitas antibakteri

DAFTAR ISI

	Halaman	
Halaman Judul	i	
Summary	ii	
Ringkasan	iii	
Daftar isi	iv	
Daftar Gambar	vi	
Daftar Tabel	vii	
Daftar Lampiran	viii	
BAB I PENDAHULUAN		
1.1 Latar Belakang	1	
1.2 Perumusan Masalah	2	
1.3 Tujuan Penelitian	3	
1.4 Manfaat Penelitian	3	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		4
2.1 Kitosan	4	
2.1.1 Pengertian Kitosan	4	
2.1.2 Sifat-sifat Kitosan	5	
2.1.3 Sintesis Kitosan.....	5	
2.1.4 Karakteristik Kitosan	6	
2.1.5 Aplikasi Kitosan sebagai Antibakteri dan Antijamur	7	
2.2 Senyawa Vanilin	8	
2.3 Senyawa Kompleks.....	9	
2.3.1 Klasifikasi Ligan	10	
2.3.2 Ligan basa schiff (Schiff Base Ligand)	10	
2.4 Teori Pembentukan Senyawa Kompleks	11	
2.4.1 Teori Ikatan Valensi.....	11	
2.4.2 Teori Medan Kristal	12	
2.5 Karakterisasi Senyawa Kompleks.....	12	

2.5.1 Spektroskopi FTIR (<i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i>) ..	12
2.5.2 Spektroskopi <i>UV-Visible</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.2.1 Alat	16
3.2.2 Bahan	16
3.3 Prosedur Penelitian.....	16
3.3.1 Sintesis Senyawa Kitosan basa schiff	16
3.3.2 Sintesis Senyawa Kompleks dari Kitosan basa schiff.....	17
3.3.3 Karakterisasi Senyawa Hasil Sintesis (Kitosan basa schiff dan Kompleksnya)	17
3.3.4 Aplikasi dari Senyawa Kitosan basa schiff dan Kompleksnya Sebagai Antibakteri	17
3.3.3.1 Persiapan Media Pengujian Antibakteri	18
3.3.3.2 Persiapan Suspensi Biakan Bakteri	18
3.3.3.3 Penentuan Zona Hambat dengan Metoda Difusi Cakram..	18
3.3.5 Analisis Data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Sintesis Senyawa Kitosan basa schiff dan Kompleks Kitosan basa schiff.....	20
4.2 Karakterisasi Senyawa Hasil Sintesis dengan Spektrofotometer UV-Vis	22
4.3 Karakterisasi Senyawa Hasil Sintesis dengan Spektrofotometer FTIR ...	24
4.4 Hasil Uji Antibakteri	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Proses Deasetilasi	6
Gambar 2 Reaksi sintesis kitosan basa schiff dan kompleks Cu(II)-kitosan basa schiff	11
Gambar 3 Spektrum UV	15
Gambar 4 Reaksi pembentukan ligan basa schiff (kitosan-vanilin)	21
Gambar 5 Perkiraan reaksi pembentukan senyawa kompleks Cu(II)-kitosan basa schiff	22
Gambar 6 Spektrum UV-Vis senyawa hasil reaksi	23
Gambar 7 Spektrum FTIR senyawa hasil reaksi	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Frekuensi FTIR untuk kitosan dan basa schiff	13
Tabel 2 Satuan spektrum sinar tampak-ultraviolet	14
Tabel 3 Berat hasil senyawa kitosan basa schiff	20
Tabel 4 Berat hasil senyawa kompleks kitosan basa schiff	21
Tabel 5 Data spektrum absorpsi UV-Vis dari senyawa basa schiff dan senyawa kompleks	23
Tabel 6 Pita absorpsi FTIR gugus fungsi senyawa hasil reaksi	26
Tabel 7 Diameter daya hambat senyawa kompleks Cu(II)-kitosan basa schiff (kitosan-vanilin)	27
Tabel 8 Diameter daya hambat senyawa kompleks Cu(II)-kitosan basa schiff	28
Tabel 9 Berat hasil kitosan basa schiff	45
Tabel 10 Berat hasil kompleks Cu(II)-kitosan basa schiff	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 10 Skema kerja sintesis senyawa kitosan basa schiff	37
Lampiran 2 Skema kerja sintesis senyawa kompleks Cu ²⁺	38
Lampiran 3 Skema kerja uji aktivitas antibakteri senyawa hasil reaksi terhadap bakteri <i>E. coli</i> dan <i>S. aureus</i>	39
Lampiran 4 Data spektrum UV-Vis senyawa kitosan basa schiff 3	40
Lampiran 5 Data spektrum UV-Vis senyawa kompleks Cu(II)-kitosan basa schiff 3	41
Lampiran 6 Data spektrum FTIR senyawa kitosan	42
Lampiran 7 Data spektrum FTIR senyawa kitosan basa schiff 3	43
Lampiran 8 Data spektrum FTIR senyawa kompleks Cu(II)-kitosan basa schiff 3	44
Lampiran 9 Pergeseran panjang gelombang senyawa terhadap gugus fungsi M-O, M-N	45
Lampiran 10 Berat senyawa kitosan bassa schiff dan senyawa kompleks	46
Lampiran 11 Gambar hasil sintesis senyawa kitosan basa schiff	47
Lampiran 12 Gambar hasil sintesis senyawa kompleks	48
Lampiran 13 Gambar hassil uji antibakteri <i>E. coli</i>	49
Lampiran 14 Gambar hasil uji antibakteri terhadap <i>S. aureus</i>	49
Lampiran 15 Gambar bahan dalam penelitian	50

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kitosan merupakan produk biopolimer alam yang tidak beracun. Kitosan dihasilkan dari deasetilasi kitin yang merupakan komponen utama dari cangkang hewan crustacea seperti kepiting, udang dan cumi-cumi. Kitosan memiliki struktur kimia poli- β -(1,4)-D-glukosamin (Salmabi and Seema, 2013). Kitosan merupakan polimer kationik yang bersifat nontoksik, yang dapat mengalami biodegradasi dan bersifat biokompatibel. Kitosan juga memiliki kegunaan yang sangat luas dalam kehidupan sehari-hari misalnya sebagai adsorben limbah logam berat dan zat warna, pengawet, antijamur, farmasi, antikanker, dan antibakteri. Kitosan dapat aktif dan berinteraksi dengan sel, enzim atau matrik polimer yang bermuatan negatif (Stephen, 1995).

Kitosan memiliki dua gugus yang sangat reaktif, yaitu gugus amina dan gugus hidroksil yang dapat digunakan untuk memodifikasi kitosan secara kimia untuk memperluas aplikasi kitosan (Saputro dan Mahardiani, 2011). Reaksi antara gugus amina dari kitosan dengan gugus fungsi aldehid/keton membentuk basa schiff yang merupakan ligan pengkelat ion logam berat. Senyawa kompleks yang dihasilkan dari proses kelat basa schiff dengan beberapa ion logam berat diketahui mempunyai berbagai aktivitas biologi. Ion logam yang terikat pada senyawa kompleks kitosan basa schiff secara biologi akan meningkatkan akitivitasnya sebagai antibakteri (Prakasha *et al.*, 2011).

Basa schiff (*Schiff Base*) merupakan senyawa yang mengandung gugus fungsional azometin ($R_1HC=N-R_2$). Senyawa ini dapat bertindak sebagai ligan dan memiliki sifat sebagai pengkelat. Basa schiff dan senyawa kompleksnya telah banyak diteliti dan dapat digunakan dalam bidang industri dan aplikasi biologi sebagai anti jamur, anti mikroba, anti alga dan lain-lain. Pembentukan kelat dapat meningkatkan atau menekan potensial biokimia dari spesies organik bioaktif. (Mishra and Soni, 2008).

Telah dilakukan penelitian modifikasi kitosan dengan aldehid aromatik seperti vanilin menghasilkan senyawa turunan kitosan berupa kitosan-vanilin

(KV) (Wiyarsi, 2008). Radikal formil dalam senyawa aromatik dapat terikat pada inti benzen, tetapi ada yang terikat pada rantai cabang. Beberapa contoh aldehida aromatik yang gugus formilnya langsung terikat pada inti benzen adalah benzaldehida, salisil aldehida, piperonal, tolualdehida dan protokatekualdehida. Pada penelitiannya, Wiyarsi (2008) memanfaatkan sifat asam dari vanillin sebagai material anti bakteri.

Penelitian Nurmaysih (2015) mensintesis senyawa kitosan basa schiff dari reaksi antara kitosan dengan 2-hidroksibenzaldehid. Hasilnya menunjukkan bahwa senyawa kitosan 2-hidroksibenzaldehid memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur yang lebih tinggi dibandingkan dengan kitosan. Pada penelitiannya, menunjukkan diameter daya hambat senyawa kompleks cenderung semakin besar pada kompleks ion logam Cu(II) dan Fe (II) dengan senyawa basa schiff yang tersubstitusi lebih banyak oleh senyawa 2-hidroksibenzaldehid. Logam yang digunakan telah dimanfaatkan sebagai antibakteri pada bidang kesehatan (obat-obatan).

Dalam penelitian ini akan disintesis senyawa basa schiff dari reaksi antara kitosan (yang mengandung gugus NH_2) dengan vanilin. Senyawa yang mempunyai gugus fungsi basa schiff yang dihasilkan (kitosan basa schiff) kemudian direaksikan dengan ion logam Cu^{2+} untuk membentuk senyawa kompleks kitosan-vanilin. Senyawa kompleks yang dihasilkan dikarakterisasi secara spektroskopi UV-Vis dan FT-IR. Senyawa kompleks dari kitosan basa schiff yang dihasilkan diuji dengan aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

1.2 Perumusan Masalah

Gugus amina yang terdapat pada kitosan, apabila direaksikan dengan gugus aldehid senyawa vanilin dapat membentuk senyawa basa schiff. Senyawa basa schiff ini memiliki sifat sebagai pengkelat yang dapat berikatan dengan ion logam Cu(II) yang akan membentuk senyawa kompleks. Dari hasil studi diketahui bahwa senyawa kompleks ini memiliki aktivitas biologis sebagai senyawa antibakteri dan antijamur. Penelitian ini mengkaji bagaimana sifat antibakteri dari

kompleks basa schiff Cu(II) terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar *paper disc*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Mensintesis senyawa kompleks basa schiff dari kitosan-vanilin dengan ion logam Cu^{2+} dan mengkarakterisasi senyawa kompleks kitosan basa schiff dengan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR
- b. Menentukan pengaruh vanilin dalam senyawa kompleks basa schiff dan aktivitas antibakteri
- c. Menguji aktivitas antibakteri senyawa basa schiff dan kompleksnya terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus* dengan menggunakan kitosan murni, Cu(II), dan vanilin sebagai pembanding

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik senyawa kitosan basa schiff, aktivitas kitosan basa schiff dan kompleksnya sebagai senyawa antibakteri serta memperoleh senyawa kimia alternatif yang digunakan dalam bidang kesehatan (obat-obatan).

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, A., Paul, S., Jayaprakash, N. S., Philip, R., Singh, I. S. B., 2005. Antimicrobial activity of chitosan against vibrios from freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* larval rearing systems. *Diseases of Aquatic Organisms*, 67, 177–179
- Andika H, A. 2012. Senyawa kompleks. Teknik Kimia Universitas Diponegoro : Malang
- Antony, R., David, T. S., Karuppasamy, K., Sanjeev, G., Balakumar, S., 2014. Influence of electron beam irradiation on spectral, thermal, morphological and catalytic properties of Co(II) complex immobilized on chitosan's Schiff base. *Journal Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 124, 178-186
- Asmiyanti, S., Lasmaryna, K., Anis., 2015. Sintesis dan Karakterisasi Senyawa Antibakteri Kompleks Fe(III) dengan Derivat Schiff Base. Skripsi. Bandung : Universitas Padjadjaran
- Cotton F.A & Wilkinson.1989. *Kimia Anorganik Dasar*. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Creswell, C. J., Runquist, O. A., and Campabell, M. M., (Penerjemah: Padmawinata, K., dan Soediro, Ny. I.), 1982. *Analisis Spektrum Senyawa Organik*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit ITB
- Dutta, P. K., Dutta, J., and Tripathi, V. S., 2004. Chitin and Chitosan: Chemistry, Properties and Applications. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 63, 20-31
- Fugu, B. M., Ndahi, P. N., Paul, B. B., and Mustapha, N. A., 2013. Synthesis, characterization, and antimicrobial studies of some vanillin schiff base metal (II) complexes. *Journal of Chemical and Pharmaceutical*, 5(4), 22-28
- Hart, H., Craine, L. E., and Hart, D. J., (Penerjemah: Achmadi, S), 2003. *Kimia Organik Suatu Kuliah Singkat*. Edisi Kesebelas. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Helander, E.-L., Nurmiäho-Lassila, Ahvenainen, R., Rhoades J. and Roller, S., 2001. Chitosan Disrupts The Barrier Properties of The Outer Membrane of Gram-Negative Bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 71: 235–244
- Heuvel, R.H. H. Van den, Fraaije, M.W., Laane, C., Willem J. H. Van Berkel. 2001. “ Enzymatic Synthesis of Vanilin”. *J. Agric. Food Chem*, 49, p. 2954-2958.

- Huheey, J. E., 1978. *Inorganic Chemistry Principles of Structure and Reactivity*. Second Edition. New York: Harper & Row
- Jawetz, Melnick, and Adelberg, s. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi I Salemba Medika. Jakarta; 96 -198.
- Jiao, T. F., Zhou, J., Zhou, J. X., Gao, L. H., Xing, Y. Y., and Li, X. H., 2011. Synthesis and Characterization of Chitosan-based Schiff Base Compounds with Aromatic Substituent Groups. *Iranian Polymer Journal*, 20(2), 123-136
- Jolly, W. L., 1991. *Modern Inorganic Chemistry*. Second Edition. New York: McGraw-Hill Book Company
- Kaban, J., 2009. Modifikasi Kimia dari Kitosan Dan Aplikasi Produk yang Dihasilkan. *Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap*. Universitas Sumatera Utara Medan
- Khan, T.A., Peh, K.K., dan Chang, H.S. 2002. Reporting Degree of Deacetylation Values of Chitosan; the Influence of Analytical Methods. *J. Pharm. Sci.*, Vol 5(3): 205-212
- Khopkar, S.M, 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI-Press: Jakarta.
- Kumirska, J., Czerwicka, M., Kaczyński, Z., Bychowska, A., Brzozowski, K., Thöming, J and Stepnowski, P., 2010 Application of Spectroscopic Methods for Structural Analysis of Chitin and Chitosan. *Marine Drugs*, 8, 1567-1636
- Kurniasih, M., dan Kartika, D., 2009. Aktivitas Antibakteri Kitosan Terhadap *S. aureus*. *Molekul*, 4(1), 1-5
- Kusmaningsih, T., Masykur, A., dan Arief, U., 2004. Pembuatan Kitosan dari Kitin Cangkang Bekicot (*Achatina fulica*). *Biofarmasi*, 2(2), 64-68
- Lew H, DH Shin, SY Lee, SJ Kim, JW Jang. Osseous Metaplasia with Functioning Bone Marrow in Hydroxyapatite Orbital Implants. *Jurnal Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2000; 238: 366-368
- Iis, Jahro S., Djulia, O., Ismunandar., Susanto, Imam R. 2002. *Kajian Mekanisme Reaksi Kompleks Multi Inti FeII-MnII-CrIII Dengan Ligan Ion Oksalat Dan 2,(2'-pyridyl)quinoline Dalam Pelarut Metanol dan Air*. Departemen Kimia, FMIPA Institut Teknologi Bandung
- Malhotra, M., Lane, C., Catherine., Tomaro-Duchesneau., Saha, S., and Prakash, S., 2011. A novel method for synthesizing PEGylated chitosan

- nanoparticles: strategy, preparation, and in vitro analysis. *International Journal of Nanomedicine*, 6, 485-494
- Mishra, A. P., and Soni, M., 2008. Synthesis, Structural, and Biological Studies of Some Schiff Bases and Their Metal Complexes. *Hindawi Publishing Corporation Metal-Based Drugs*, 875410, 1-7
- Nair, R., Shah, A., Baluja, S., and Chanda, S., (2006). Synthesis and antibacterial activity of some Schiff base complexes. *J. Serb. Chem. Soc.*, 71 (7) 733–744
- Nurainy, F., Rizal, S., dan Yudiantoro., 2008. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Terhadap Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Difusi Agar (Sumur). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 13(2), 117-125
- Nurmayansih, A. 2015. Sintesis dan Karakterisasi Kompleks Kitosan-2-hidroksibenzaldehid dengan Ion Logam Fe^{2+} dan Cu^{2+} Serta Aplikasinya Sebagai Senyawa Antibakteri. Skripsi. Palembang : FMIPA UNSRI
- Pawar, V., Joshi, S., and Uma, V., 2010. Synthesis and spectral characterization of Macrocyclic Schiff bases with Vanadium(V) complexes and their antibacterial activities. *International Journal of ChemTech Research*, 2(4), 2169-2172
- Petrucci, R. H., (Penerjemah: Achmadi, S), 1985. *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern*. Edisi Keempat jilid 3. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Praskasha, A., Singha, Bibhesh K., Bhojakk, N., Adhikaria, D. 2011. Synthesis and characterization of bioactive-zinc (II) and cadmium (II) complexes with new schiff base derived from 4-nitrobenzaldehyde and a cetophenone with ethylenediamine
- Rajavel, R., Vadivu, M. S., and Anitha, C., 2008. Synthesis, Physical Characterization and Biological Activity of Some Schiff Base Complexes. *E-Journal of Chemistry*, 5(3), 620-626
- Ramya, R., Sudha, P. N., and Mahalakshmi, J., 2012. Preparation and Characterization of Chitosan Binary Blend. *E-Journal of Scientific and Research Publication*, 10(2), 2250-3153
- Ramadhan, L. O. A. N., Radiman, C. L., Wahyuningrum, D., Suendo, V., Ahmad, L. O., dan Valiyaveetiil, S., 2010. Deasetilasi Kitin secara Bertahap dan Pengaruhnya terhadap Derajat Deasetilasi serta Massa molekul Kitosan. *Jurnal Kimia Indonesia*, 5(1), 17-21
- Sanusi, M., 2004. Transformasi Kitin dari Hasil Isolasi Limbah Industri Udang Beku Menjadi Kitosan. *Jurnal Marina Chimica Acta*, 5(2), 28-32

- Saputro, A. N. C., dan Mahardiani, L., 2011. Sintesis Senyawa Turunan Kitosan “*Chitosan Modified Carboxymethyl (Cs-Mcm)*” Dan Aplikasinya Sebagai Agen Perbaikan Mutu Kertas Daur Ulang. *Jurnal EKOSAINS*, 3(1), 47-54
- Sihombing, D. F., 2012. *Isolasi Senyawa Steroid dari Kulit Batang Tumbuhan Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn) Dan Uji Aktivitas Antibakteri*. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya.
- Soliman, E. A., El-Kousy, S. M., Abd-Elbary, H. M., and Abou-zeid, A. R., 2013. Low Molecular Weight Chitosan-based Schiff bases: Synthesis, Characterization and Antibacterial Activity. *American Journal of Food Technology*, 8(1), 17-30
- Suhardi, 1993, “Khitin dan Khitosan”, Buku Monograf, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta
- Sukardjo, J. S., dan Mawarni, N. G., 2011. Sintesis Kitosan Dari Cangkang Kepiting Dan Kitosan yang Dimodifikasi Melalui Pembentukan Bead Kitosan Berikatan Silang Dengan Asetaldehid Sebagai Agen Pengikat Silang Untuk Adsorpsi Ion Logam Cr(VI). *Jurnal EKOSAINS*, 3(3), 1-13
- Suwarso, W.P., Sukri, T., Wijaya, H. 2002. “Reaksi Penataan Ulang Sigmatropik Hidrogen [1,3] Secara Termal dan Reaksi Penataan Ulang Prototropik [1,3] yang Dikatalisis oleh Katalis Transfer Fase (PTC), (18)-Crown Ether-6: Semi-Sintesis Vanili dari Eugenol”. *Makara Sains*, 6, (1).
- Syarifuddin, N., dan Budiarsa, A. A. K., 2000. *Buku Materi Pokok Ikatan Kimia*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Theresia, H. U. 1999. *Penggunaan Adsorben Kanji untuk Pemisahan Kurkumin dari Kunyit Melalui Kromatografi Kolom dan Pembuatan Vanilin Melalui Degradasi Kurkumin*. Skripsi. Yogyakarta : FMIPA UGM
- Tikhonov, V. E., Stepnova, E. A., Babak, V. G., Yamskov, I. A., Palma-Guerrero, J., Jansson, Hans-Bo`rje., et al., 2005. Bactericidal and antifungal activities of a low molecular weight chitosan and its N-/2(3)-(dodec-2-ensyl)succinoyl/-derivatives. *Jurnal Carbohydrate Polymers*, 6, 66–72
- Trimujoko.2005. *Pemanfaatan Actinomycetes Antagonis Sebagai Pengendali Hayati Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici Pada Tanaman Tomat*, Tesis, Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Wang, Y.F., Liu, J.F., Xian, H.D., Zhao, G.L. Synthesis, Crystal Structure, and Kinetics of the Thermal Decomposition of the Nickel (II) Complexes of the Schiff Base 2-[(4-Methylphenylimino)methyl]-6-methoxyphenol. *Molecules*. 2009,14, 2582-2593

Wiyarsi, A., 2008, *Sintesis Derivat Kitosan Vanilin dan Aplikasinya Sebagai Agen Anti Bakteri pada Kain Katun*, Tesis, Program Studi Kimia, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta