

**STUDI LITERATUR AKTIVITAS KITOSAN TERHADAP BAKTERI
GRAM NEGATIF *Salmonella*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella pneumonia*
SECARA *IN VITRO***



Oleh:

**Atika Cahya Pratiwi
23175273A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2021**

**STUDI LITERATUR AKTIVITAS KITOSAN TERHADAP BAKTERI
GRAM NEGATIF *Salmonella*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella pneumonia*
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
Derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi S1-Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

**Oleh:
Atika Cahya Pratiwi
23175273A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2021**

PENGESAHAN SKRIPSI

STUDI LITERATUR AKTIVITAS KITOSAN TERHADAP BAKTERI GRAM NEGATIF
Salmonella, Escherichia coli, dan Klebsiella pneumonia SECARA IN VITRO

Oleh :
Atika Cahya Pratiwi
23175273A

Dipertahankan di hadapan panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada Tanggal : 21 Desember 2020

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Dekan,

Prof. Dr. apt. R.A. Oetari, S.U., M.M., M.Sc.

Pembimbing Utama

Reslely Harjanti, M.Sc., Apt

Pembimbing Pendamping

Destik Wulandari, S.Pd., M.Si

Penguji :

| | | |
|--|----|----|
| 1. Dr. Opstaria Saptarani, S.Farm., M.Si., Apt | 1. | |
| 2. Desi Purwaningsih, S.Pd., M.Si | | 2. |
| 3. Jena Hayu Widyasti, S.Farm., M.Sc., Apt | 3. | |
| 4. Reslely Harjanti, M.Sc., Apt | | 4. |

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan Menyebut Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang”

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Allah SWT karena atas rahmat dan kekuatan dari-Nya saya bisa sampai dititik ini, dan diberikan kesabaran dalam mengerjakan tugas akhir saya. Puji dan syukur saya limpahkan kepada Allah SWT karena atas izin dan karunia-Nya skripsi ini bisa terselesaikan dengan tepat waktu

Kedua orang tua yang sangat saya sayangi dan saya cintai yaitu Ayahanda Mochamad Solichin dan ibunda Kusmiyati, karena berkat dukungan, doa dan nasehat-nasehat yang tiada hentinya mereka sampaikan agar dapat segera menyelesaikan tugas akhir saya dan juga dukungan berupa materi sehingga saya bisa sampai ditahap ini. Terima kasih atas segala pengertian, perhatian dan segala pengorbanan yang kalian berikan untuk saya selama ini. Semoga ayah dan ibu panjang umur dan sehat selalu sehingga bisa melihat saya bisa menjadi seseorang yang sukses, berguna, dan kelak saya bisa membahagiakan kalian. Aamiin

Kakak apoteker tercinta apt. Maynia Susanti S.Farm saya sangat berterima kasih atas bantuan, dukungan, dan saran-saran yang telah diberikan selama pengerjaan skripsi ini

Kakak terbaik Muhammad Husein saya sangat berterima kasih atas bantuan, doa, dukungan, dan nasihat yang telah diberikan selama pengerjaan skripsi ini

Sahabat ku Erlinda, terima kasih juga karena telah banyak meluangkan waktu untuk menemani saya selama proses pembuatan skripsi ini, tempat mencurahkan isi hati, memberi nasihat, dukungan, dan motivasi

Sahabat ku Eva, terima kasih telah banyak menjadi tempat berkeluh kesah,
memberikan motivasi, memberi nasihat, doa, dan bantuan

Teman-teman cerita dan berkumpul TKP Afifah, Debi, Pudyas, dan Rina yang
selalu setia dan mendengar keluh kesah setiap waktu

Teman-teman teori empat Universitas Setia Budi Surakarta angkatan 2017
yang tercinta

Teman-teman seperjuangan saya yang berjuang menyelesaikan skripsi di masa
pandemi 2020 dan alamamterku

PERNYATAAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 21 Desember 2020

Tanda tangan



Atika Cahya Pratiwi

KATA PENGANTAR

STUDI LITERATUR AKTIVITAS KITOSAN TERHADAP BAKTERI GRAM NEGATIF *Salmonella*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella pneumonia* SECARA *IN VITRO*

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**STUDI LITERATUR AKTIVITAS KITOSAN TERHADAP BAKTERI GRAM NEGATIF *Salmonella*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella pneumonia* SECARA *IN VITRO***”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat guna memenuhi persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi di Universitas Setia Budi, Surakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan serta do’a dari berbagai pihak yang bersangkutan baik secara materi maupun moril, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan anugerah dan petunjuk-Nya disetiap langkah hidup ini.
2. Dr.Ir. Djoni Tarigan MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi.
3. Prof. Dr. apt. R.A Oetari, SU., MM, M.Sc, selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
4. apt. Reslely Harjanti, M.Sc, selaku pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan masukan dari awal sampai akhir dari penulisan skripsi ini.
5. Destik Wulandari, S.Pd., M.Si, selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses pembuatan skripsi ini.
6. apt. Ganet Eko Pramukantoro, M.Si, selaku pembimbing akademik yang telah membimbing saya selama kuliah di Universitas Setia Budi.
7. Tim penguji yang telah menyediakan waktu nya untuk menguji dan memberi masukan demi penyempurnaan skripsi ini.
8. Terima kasih untuk seluruh dosen pengajar dan staf perpustakaan Universitas Setia Budi.

9. Keluarga ku tercinta Ayahanda Mochamad Solichin dan Ibunda Kusmiyati yang telah menjadi penyemangat bagi saya, terima kasih atas kasih sayang, dukungan serta dorongan moril, materi dan spritual kalian kepada saya selama perkuliahan, pengerjaan skripsi hingga selesai studi S1 Farmasi.

10. Almamater Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, 21 Desember 2020

Atika Cahya Pratiwi

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN SAMPUL..... | ii |
| PENGESAHAN SKRIPSI..... | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| PERNYATAAAN..... | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiii |
| DAFTAR SINGKATAN | xiii |
| INTISARI..... | xiv |
| ABSTRACT..... | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Perumusan Masalah..... | 3 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| A. Udang | 5 |
| 1. Limbah kulit udang | 5 |
| 2. Sistem organ udang | 5 |
| 2.1. Sistem pencernaan makanan. | 5 |
| 2.2. Sistem peredaran darah. | 6 |
| 2.3. Sistem pernafasan..... | 6 |
| 2.4. Sistem reproduksi..... | 6 |
| 2.5. Alat indera dan sistem syaraf. | 6 |
| 3. Struktur dan fungsi tubuh udang | 6 |
| 4. Kandungan udang..... | 7 |

| | | |
|---|--|-----------|
| B. | Bakteri Gram Negatif | 7 |
| C. | Kitin | 8 |
| D. | Kitosan..... | 9 |
| E. | Isolasi..... | 10 |
| | 1. Isolasi kitosan | 10 |
| | 1.1. Deproteinasi. | 10 |
| | 1.2. Demineralisasi..... | 10 |
| | 1.3. Deasetilasi. | 10 |
| F. | Spektrofotometri..... | 10 |
| G. | Metode difusi..... | 11 |
| H. | Studi literatur | 12 |
| I. | Landasan Teori | 13 |
| I. | Kerangka Pikir..... | 15 |
| I. | Hipotesis | 16 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | | 17 |
| A. | Populasi | 17 |
| B. | Sumber Data | 17 |
| C. | Tahapan Studi Literatur..... | 18 |
| | 1. Desain penelitian | 18 |
| | 2. Pengumpulan data | 18 |
| | 3. Evaluasi data..... | 19 |
| | 4. Analisis dan interpretasi data | 19 |
| | 5. Sintesis data | 20 |
| D. | Jalannya Penelitian | 20 |
| | 1. Penelitian studi literatur..... | 20 |
| | 2. Skema jalannya penelitian..... | 21 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 21 |
| | 1. Pengumpulan data | 20 |
| | 2. Studi literatur pembuatan isolasi kitosan..... | 21 |
| | 3. Studi literatur hasil isolasi kitosan..... | 22 |
| | 4. Studi literatur analisis kualitatif spektrofotometri FTIR | 27 |
| | 5. Studi literatur pewarnaan Gram | 29 |
| | 6. Studi literatur pembuatan larutan kitosan..... | 30 |
| | 7. Studi literatur hasil penentuan aktivitas antibakteri | 31 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 34 |
| A. | Kesimpulan..... | 34 |
| B. | Saran | 34 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 35 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Struktur tubuh udang..... | 7 |
| Gambar 2. Struktur dinding sel bakteri Gram negatif dan Gram positif..... | 8 |
| Gambar 3. Struktur kitin | 9 |
| Gambar 4. Struktur kitosan | 9 |
| Gambar 5. Deasetilasi kitin menjadi kitosan | 10 |
| Gambar 6. Skema alat spektrofotometri FTIR..... | 11 |
| Gambar 7. Alur studi literatur | 19 |
| Gambar 8. Deasetilasi kitin..... | 24 |
| Gambar 9. Pewarnaan Gram <i>Escherichia coli</i> | 30 |
| Gambar 10. Pewarnaan Gram <i>Salmonella</i> | 30 |
| Gambar 11. Pewarnaan Gram <i>Klebsiella pneumonia</i> | 30 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Kriteria inklusi dan eksklusi | 17 |
| Tabel 2. Kriteria inklusi | 20 |
| Tabel 3. Hasil isolasi kitosan | 25 |
| Tabel 4. Panjang gelombang pita kitosan hasil ekstraksi udang..... | 28 |
| Tabel 5. Gugus fungsi kitosan limbah udang berdasarkan spektra FTIR | 29 |
| Tabel 6. Aktivitas antibakteri kitosan terhadap bakteri Gram negatif | 31 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|-----------------|---------|
| Lampiran 1..... | 43 |

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|-----------------|---|
| AR | = Attack Rate |
| BPOM | = Badan Pengawas Obat dan Makanan |
| CFR | = Case Fatality Rate |
| CO ₂ | = Karbondioksida |
| DD | = Derajat Deasetilasi |
| DNA | = Deoxyribo Nucleic Acid |
| FTIR | = Fourier Transform Infra Red |
| HCl | = Asam Hidroklorida |
| Kemenkes | = Kementerian Kesehatan |
| KLB | = Kejadian Luar Biasa |
| KOH | = Kalium Hidroksida |
| KV | = Kristal Violet |
| LPS | = Lipopolisakarida |
| NaOH | = Natrium Hidroksida |
| NCBI | = National Centre for Biotechnology Information |
| O ₂ | = Oksigen |
| RNA | = Ribonucleic Acid |
| WHO | = World Health Organization |

INTISARI

PRATIWI, A.C., 2020, STUDI LITERATUR AKTIVITAS KITOSAN TERHADAP BAKTERI GRAM NEGATIF *Salmonella*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella pneumonia* SECARA *IN VITRO*, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Cangkang udang memiliki kandungan senyawa kitin yang dapat diisolasi menjadi kitosan yang digunakan sebagai antibakteri melalui tiga tahap yakni deproteinasi, demineralisasi, dan deasetilasi. Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas kitosan terhadap bakteri secara *in vitro*.

Studi literatur ini dilakukan dengan beberapa tahap yaitu, merumuskan masalah, pengumpulan data, evaluasi data, analisis dan interpretasi data dan sintesis data. Sumber data yang digunakan adalah jurnal internasional yang berasal dari *publisher* seperti Elsevier, Science Direct, Pubmed, NCBI dan jurnal nasional dipublikasikan antara tahun 2010 sampai 2020 dengan menggunakan 16 jurnal yang dipilih sesuai kriteria inklusi dan eksklusi.

Hasil studi literatur terhadap jurnal terkait kitosan udang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri yang paling besar yaitu golongan *Escherichia coli* dengan zona hambat sebesar 28,83 mm, serta jurnal-jurnal yang terkait cangkang udang memiliki puncak-puncak yang sesuai dengan kitosan yaitu mengandung gugus fungsi O-H, C-H, C=O dan N-H secara spektrofotometri FTIR.

Kata kunci : antibakteri, kitosan, spektrofotometri FTIR, studi literatur

ABSTRACT

STUDY LITERATURE OF CHITOSAN ACTIVITY AGAINST NEGATIVE GRAM BACTERIA *Salmonella*, *Escherichia coli*, and *Klebsiella pneumonia* USING *IN VITRO*, THESIS, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY.

Shrimp shells contain chitin compounds which can be isolated into chitosan which is used as antibacterial through three stages, namely deproteination, demineralization, and deacetylation. This literature study aims to determine the effectiveness of chitosan against bacteria *in vitro*.

Literature study was carried out in several stages, namely, formulating problems, data collection, data evaluation, data analysis and interpretation and data synthesis. The sources used were 16 journals published in 2010 until 2020 and in accordance with inclusion and exclusion criteria using international journals from publishers such as Science Direct, PubMed, NCBI, Elsevier and national journals publishers such as the Portal Garuda.

The results of literature studies on journals related to shrimp chitosan have the greatest antibacterial potential, namely the *Escherichia coli* group with an inhibition zone of 28,83 mm, as well as journals related to shrimp shells which have peaks that correspond to chitosan, which contain OH, CH functional group, C = O and NH by FTIR spectrophotometry.

Keyword : antibacterial, chitosan, spectrofotometri FTIR, study literature

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit yang disebabkan oleh pangan merupakan salah satu penyebab kesakitan dan kematian di Indonesia. Setiap makanan selalu mengalami proses penyediaan, pemilihan bahan mentah, pengolahan, penyimpanan, pengangkutan sampai penyajian di meja makan pada rumah tangga, pertemuan-pertemuan, pesta, makanan jajanan, restoran dan berbagai penyajian pangan (Kemenkes, 2015).

Berdasarkan World Health Organization (WHO) kematian 2 juta orang per tahun akibat makanan (*foodborne disease*) dan diare karena cemaran air (*waterborne disease*). Makanan merupakan jalur utama penyebaran toksin dan patogen yang diproduksi oleh mikroba. Kontaminasi bakteri berbahaya, parasit atau senyawa kimia berbahaya menyebabkan makanan tidak aman dikonsumsi sehingga menyebabkan penyakit seperti diare, sampai dengan kanker (Sari, 2017).

Tahun 2017 sepanjang bulan Januari hingga Maret terdokumentasi 23 insiden dan 893 orang yang mengalami keracunan makanan, dengan korban meninggal dunia sebanyak 8 jiwa. Kejadian luar biasa akibat makanan ini dikenali dengan munculnya sejumlah penderita yang biasanya terjadi dalam waktu yang pendek dengan periode waktu yang sangat bervariasi setelah mengkonsumsi suatu makanan, pada umumnya terjadi diantara orang yang mengkonsumsi makanan bersama-sama (Rokhmayanti, 2017). Sekitar 80% penyakit yang tertular melalui makanan disebabkan oleh bakteri patogen. Penyakit yang sering terjadi disebabkan beberapa bakteri seperti *Clostridium*, *Escherichia coli*, *Shigella*, *Vibrio*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, dan *Pseudomonas Cocovenenous* (Ningsih, 2014).

Salmonella merupakan bakteri yang cukup dikenal yaitu bakteri yang menyebabkan salmonellosis pada manusia. *Salmonellosis* ditandai dengan sakit kepala secara mendadak, sakit perut, diare, mual, dan muntah disertai demam. Jika terjadi dalam waktu cukup lama, akan menyebabkan dehidrasi yang berbahaya (Aerita *et al.*, 2014). *Escherichia coli* merupakan salah satu jenis

spesies bakteri yang normal hidup pada saluran pencernaan khususnya pada usus besar manusia. Bakteri ini merupakan bakteri indikator higienitas makanan dan minuman yang menandakan apakah makanan layak untuk dikonsumsi atau tidak apabila berada di luar tubuh manusia (Wulansari, 2019). *Klebsiella sp* merupakan bakteri yang ditemukan dalam jumlah kecil pada saluran napas atas. *Klebsiella sp* merupakan bakteri patogen potensial dan patogen oportunistik yang sangat penting. Bakteri ini menyebabkan infeksi pada saluran pernapasan atas yaitu pada mukosa hidung dan faring, serta menyebabkan pneumonia dan infeksi saluran kencing akibat infeksi yang meluas (Sikarwar, 2011). *Klebsiella sp.* mampu menyebabkan penyakit akibat adanya perubahan cuaca, defisiensi nutrisi, kelelahan, kelaparan, dan adanya infeksi parasit (Ramaditya *et al.*, 2018).

Wilayah perairan Indonesia sangat luas dan kaya sumber daya laut melimpah. Salah satunya adalah keanekaragaman hewan laut seperti udang. Udang merupakan salah satu kelompok gastropoda di Indonesia yang dagingnya banyak dimanfaatkan sebagai sumber protein dan menjadi komoditas ekspor, sementara cangkangnya menjadi limbah dalam jumlah yang cukup besar (Susanti, 2017). Pemanfaatan limbah udang di Indonesia belum optimal, biasanya hanya digunakan sebagai bahan campuran makanan ternak, seperti itik dan ayam. Banyak orang menganggap bahwa cangkang udang merupakan limbah yang dapat merusak lingkungan (Susanti, 2017).

Kitosan merupakan turunan polisakarida kitin yang berpotensi sebagai antibakteri, yang terbuat dari limbah cangkang kepiting, rajungan, kulit udang, dan lobster yang merupakan produk samping hasil perikanan, dan tidak bersifat toksik pada tubuh. Mekanisme kitosan sebagai antimikroba yaitu kerusakan dan pecahnya dinding sel bakteri di mana kandungan dalam sitoplasma keluar akibat perbedaan osmotik yang disebabkan lapisan peptidoglikan sel bakteri Gram positif yang diikat oleh muatan positif dari kitosan (NH_2). Mekanisme kitosan sebagai anti bakteri Gram negatif adalah bakteri tidak mendapatkan asupan nutrisi untuk hidupnya karena aliran nutrient sel bakteri diblokir. (Damayanti *et al.*, 2016).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa cangkang udang memiliki potensi untuk pengobatan antibakteri karena mengandung senyawa kitosan. Kitosan merupakan produk limbah udang yang dikenal kuat menghambat pertumbuhan bakteri (Sahara, 2017). Studi literatur aktivitas antibakteri cangkang udang belum banyak dibahas. Studi literatur ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas kitosan terhadap beberapa bakteri Gram negatif. Berdasarkan uraian di atas perlunya analisis kitosan terhadap aktivitas antibakteri secara *in vitro*.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

Pertama, apakah kitosan cangkang udang memiliki aktivitas terhadap bakteri Gram negatif *Salmonella*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella pneumonia* secara *in vitro* ?

Kedua, apakah cangkang udang memiliki gugus fungsi kitosan secara spektrofotometri FTIR ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dapat diketahui bahwa tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

Pertama, untuk mengetahui kitosan cangkang udang yang memiliki aktivitas antibakteri Gram negatif *Salmonella*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella pneumonia* secara *in vitro*

Kedua, untuk mengetahui hasil cangkang udang memiliki gugus fungsi kitosan secara spektrofotometri FTIR

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari studi literatur yang dilakukan diharapkan dapat membuktikan aktivitas kitosan cangkang udang sebagai antibakteri sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengembangan obat tradisional yang baru. Selain itu, memberikan informasi kepada masyarakat luas dan dalam dunia kesehatan mengenai aktivitas kitosan udang sebagai obat khususnya antibakteri serta

penelitian ini diharapkan dapat berguna, dapat mempermudah penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan selanjutnya.