

**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI KITOSAN
CANGKANG KEPITING BAKAU
(*Scylla serrata*) TERHADAP
*Streptococcus mutans***

SKRIPSI



**Oleh:
Shafa Al-afifah Silparensi
04031382126083**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI KITOSAN
CANGKANG KEPITING BAKAU
(*Scylla serrata*) TERHADAP
*Streptococcus mutans***

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:
Shafa Al-afifah Silparensi
04031382126083**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul :

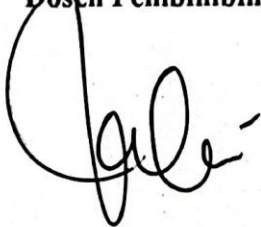
**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI KITOSAN CANGKANG
KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) TERHADAP
*Streptococcus mutans***

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Palembang, Juni 2025

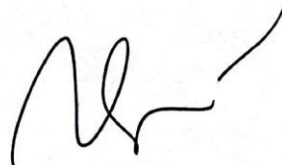
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



drg. Mellani Cindera Negara, Sp.Perio
NIP. 198710072014042002

Dosen Pembimbing II



drg. Listia Eka Merdekawati, Sp.KG
NIP. 198408172009032006

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI KITOSAN CANGKANG KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) TERHADAP *Streptococcus mutans*

Disusun oleh:
Shafa Al-afifah Silparensi
04031382126083

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Kedokteran Gigi
Tanggal 30 bulan Juni tahun 2025
Yang terdiri dari:

Dosen Pembimbing I

drg. Mellani Cindera Negara, Sp.Perio
NIP. 198710072014042002

Dosen Pembimbing II

drg. Listia Eka Merdekawati, Sp.KG
NIP. 198408172009032006

Dosen Penguji

drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG
NIP. 198310082014121001



Mengetahui,
Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya



drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes
NIP. 198012022006042002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (SKG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 30 Juni 2025
Yang membuat pernyataan



Shafa Al-afifah Silparensi
NIM. 04031382126083

HALAMAN PERSEMBAHAN

وَأُفَوِّضُ أَمْرِي إِلَى اللَّهِ

“Dan aku menyerahkan urusanku kepada Allah”

(Qs. Ghafir:44)

“You’re always one decision away from a completely different life”

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Bunda, Ayah, Ibu, Kakek, Nenek, Kakak Adit, Cek Imut, Cek Iya,

dan *Coco family*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Antibakteri Kitosan Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) terhadap *Streptococcus mutans*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. dr. Mgs. Irsan Saleh, M.Biomed., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan izin penelitian serta bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes., selaku Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, yang telah memberikan izin, dukungan, serta bantuan selama penyelesaian skripsi ini.
4. drg. Hema Awalia, MPH., selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan motivasi selama masa perkuliahan.
5. drg. Mellani Cindera Negara, Sp.Perio., selaku dosen pembimbing I, yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. drg. Listia Eka Merdekawati, Sp.KG., selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa meluangkan waktu untuk memberikan masukan, arahan, dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. drg. Billy Sujatmiko, Sp.KG., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan tambahan ilmu dalam penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh tenaga pengajar dan staf tata usaha di Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya atas ilmu dan bantuan yang diberikan selama masa studi penulis.
9. Kepala dan seluruh staf Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya Mbak Tika dan Bimo, yang telah memberikan arahan, bantuan, masukan, dan dukungan selama proses penelitian.
10. Kepala dan seluruh staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang, khususnya Mbak Khilda, yang telah memberikan arahan, bantuan, dan dukungan selama proses penelitian.
11. Kedua orang tua terkasih dan tercinta, Ir. Endang Silparensi, M.T., dan Nyayu Zahirani, yang senantiasa menemani, mendoakan, memberikan nasihat, dukungan, serta semangat kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
12. Saudara tercinta, Muhammad Azzahid Adhitya Silparensi, Eza Muthia Silparensi, dan Lydia Azzahro Silparensi yang selalu mendengarkan cerita, memberikan dukungan, doa, serta nasihat kepada penulis.

13. Keluarga besar Azhari Ahmida dan Rejani Sijarwati yang turut mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis.
14. Kucing-kucing tersayang: Coco, Snowy, Hiro, Timmy, Bulbul, Jenggot, dan Shiro, yang selalu menemani dan menghibur penulis di setiap proses penyelesaian skripsi ini.
15. *Waktutu* — Della, Fika, Tria, Irak, Ecik, dan Nazwa — yang senantiasa menemani, menghibur, serta memberikan doa, semangat, dan bantuan dengan tulus sepanjang proses penyelesaian skripsi ini.
16. Sahabat tercinta, Safira Choliyah, yang selalu bersedia mendengarkan keluh kesah serta memberikan dukungan, doa, dan semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
17. *Highfive* — Caca, Izzati, Vany, dan Bily — yang telah menemani serta memberikan banyak cerita, pengalaman, semangat, dan bantuan selama menjalani masa perkuliahan.
18. Teman satu bimbingan skripsi, Dinda dan Riri, yang selalu memberikan motivasi, bantuan, dan doa, serta saling mengingatkan untuk terus berjuang hingga skripsi ini terselesaikan.
19. Teman-teman angkatan 2021, *Astadontia*, yang telah menemani selama masa perkuliahan.
20. Semua pihak yang membantu secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Meskipun demikian, semoga skripsi ini dapat memberikan wawasan baru dan manfaat bagi para pembaca.

Palembang, Juli 2025
Penulis

Shafa Al-afifah Silparensi
04031382126083

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB 2	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Telaah Pustaka.....	6
2.1.1 Kepiting Bakau	6
2.1.2 Kitosan	8
2.1.3 <i>Streptococcus mutans</i>	12
2.1.4 Antibakteri.....	14
2.2 Kerangka Teori.....	17
2.3 Hipotesis Penelitian.....	17
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Jenis Penelitian.....	18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2.1 Waktu Penelitian.....	18
3.2.2 Tempat Penelitian	18
3.3 Subjek Penelitian	18
3.3.1 Besar Sampel	19
3.3.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	20
3.4 Variabel Penelitian	20
3.4.1 Variabel Terikat	20
3.4.2 Variabel Bebas.....	20
3.5 Kerangka Konsep.....	20
3.6 Definisi Operasional	21
3.7 Alat dan Bahan Penelitian.....	21

3.7.1	Alat Penelitian	21
3.7.2	Bahan Penelitian	22
3.8	Prosedur Penelitian	23
3.8.1	Persiapan Cangkang Kepiting Bakau	23
3.8.2	Pembuatan Kitosan	23
3.8.3	Pembuatan Larutan Uji.....	25
3.8.4	Pembuatan Media Pertumbuhan.....	26
3.8.5	Pembuatan Suspensi <i>Streptococcus mutans</i>	27
3.8.6	Uji Aktivitas Antibakteri.....	27
3.9	Cara Pengolahan dan Analisis Data	29
3.10	Alur Penelitian	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Hasil	32
4.1.1	Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	32
4.1.2	Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)	33
4.1.3	Hasil Uji Zona Hambat.....	35
4.2	Pembahasan.....	38
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA.....		43
LAMPIRAN.....		47

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Kekuatan Daya Antibakteri.....	16
Tabel 2. Definisi Operasional.....	21
Tabel 3. Hasil Uji Hambat Minimum.....	33
Tabel 4. Hasil Uji Bunuh Minimum.....	34
Tabel 5. Pengukuran Diameter Zona Hambat	35
Tabel 6. Hasil Uji Normalitas.....	36
Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas	37
Tabel 8. Hasil Uji <i>One Way ANOVA</i>	37
Tabel 9. Hasil Uji <i>Post-Hoc (Games-Howell)</i>	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>).....	7
Gambar 2. Struktur Senyawa Kitosan.....	8
Gambar 3. Koloni <i>Streptococcus mutans</i>	12
Gambar 4. Cara Pengukuran Zona Hambat	29
Gambar 5. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum Antibakteri.....	32
Gambar 6. Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum Antibakteri.....	34
Gambar 7. Hasil Uji Zona Hambat Antibakteri	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat Penelitian.....	47
Lampiran 2. Bahan Penelitian	48
Lampiran 3. Prosedur Penelitian	49
Lampiran 4. Tabel Analisis Statistik Diameter Zona Hambat.....	52
Lampiran 5. Sertifikat Persetujuan Etik	54
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian.....	55
Lampiran 7. Surat Keterangan Selesai Penelitian	57
Lampiran 8. Lembar Bimbingan Skripsi.....	59

EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI KITOSAN CANGKANG KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) TERHADAP *Streptococcus mutans*

Shafa Al-afifah Silparensi
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar Belakang: *Streptococcus mutans* merupakan bakteri utama penyebab karies gigi. Salah satu alternatif bahan alami yang berpotensi sebagai antibakteri adalah kitosan yang berasal dari cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*). Kitosan memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian sel bakteri. **Tujuan:** Mengetahui efektivitas antibakteri kitosan dari cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. **Metode:** Penelitian eksperimental laboratorik secara *in vitro* dengan *post-test only control group design* untuk menguji Kadar Hambat Minimum (KHM), Kadar Bunuh Minimum (KBM), dan zona hambat kitosan dari cangkang kepiting bakau pada konsentrasi 1%, 0,5%, 0,25%, 0,125%, kontrol positif (klorheksidin 0,2%), dan kontrol negatif (akuades) dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Penentuan nilai KHM dilakukan dengan metode dilusi cair, KBM dengan metode dilusi padat, dan zona hambat dengan metode difusi cakram. **Hasil:** Nilai KHM tercapai pada konsentrasi 0,5%, sedangkan KBM belum tercapai hingga konsentrasi 1%. Zona hambat terbentuk pada konsentrasi 1% dengan diameter rata-rata 0,32 mm dan pada konsentrasi 0,5% sebesar 0,28 mm. **Kesimpulan:** Kitosan dari cangkang kepiting bakau menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Namun, efektivitasnya masih tergolong rendah dan belum sebanding dengan kontrol positif.

Kata Kunci: antibakteri, kepiting bakau, kitosan, *Streptococcus mutans*

ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS OF CHITOSAN FROM MANGROVE CRAB (*Scylla serrata*) SHELL AGAINST *Streptococcus mutans*

Shafa Al-afifah Silparensi
Dentistry Study Program
Faculty of Medicine, Sriwijaya University

Abstract

Background: *Streptococcus mutans* is the primary bacterium responsible for dental caries. One potential natural antibacterial agent is chitosan, which is derived from the shells of mangrove crabs (*Scylla serrata*). Chitosan has the ability to inhibit bacterial growth and induce bacterial cell death. **Objective:** To determine the antibacterial effectiveness of chitosan from mangrove crab (*Scylla serrata*) shell against *Streptococcus mutans* bacteria. **Methods:** An in vitro laboratory experimental design with a post-test-only control group was used. The study tested the minimum inhibitory concentration (MIC), minimum bactericidal concentration (MBC), and inhibition zone of chitosan at concentrations of 1%, 0.5%, 0.25%, and 0.125%, with 0.2% chlorhexidine as a positive control and distilled water as a negative control. Each treatment was repeated four times. The MIC was determined using the broth dilution method, MBC with the agar dilution method, and the inhibition zone with the disc diffusion method. **Results:** The MIC was achieved at a concentration of 0.5%, while the MBC was not achieved even at a concentration of 1%. Inhibition zones were formed at 1% concentration with an average diameter of 0.32 mm and at 0.5% concentration with 0.28 mm. **Conclusion:** Chitosan derived from mangrove crab shells demonstrated antibacterial activity against *Streptococcus mutans*. however, its effectiveness was relatively low and not comparable to the positive control.

Keywords: antibacterial, chitosan, mangrove crab, *Streptococcus mutans*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), diperkirakan secara global terdapat sekitar 2 miliar individu yang menderita karies pada gigi permanen, serta sekitar 514 juta anak-anak mengalami karies pada gigi desidui.¹ Sementara itu, menurut Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, angka kejadian karies gigi di Indonesia mencapai 82,8%. Di tingkat provinsi, khususnya di Sumatera Selatan, persentase kasus gigi berlubang tercatat sebesar 45,6%.²

Karies gigi adalah kerusakan bertahap pada jaringan keras gigi yang dimulai dari enamel lalu menyebar ke dentin dan sementum akibat fermentasi karbohidrat oleh mikroorganisme.³ *Streptococcus mutans* merupakan bakteri utama penyebab karies yang paling umum ditemukan dalam rongga mulut.⁴ Patogen ini memiliki kemampuan menghasilkan polimer glukon ekstraseluler dalam jumlah besar dari sukrosa untuk membantu proses kolonisasi pada permukaan keras gigi, memfermentasi berbagai jenis karbohidrat menjadi asam organik (asidogenik), serta tumbuh dengan baik dalam lingkungan bersifat asam atau pH rendah (asidurik).⁵

Pencegahan karies salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan bahan antibakteri. Secara konvensional, bahan antibakteri memiliki kemampuan untuk menghambat replikasi bakteri. Namun, penggunaan antibakteri sering kali menimbulkan masalah resistensi yang meningkatkan kebutuhan global untuk

Beberapa penelitian telah menunjukkan potensi antibakteri kitosan dari cangkang kepiting. Namun, sejauh ini penelitian mengenai kadar terendah dari kitosan cangkang kepiting bakau yang mampu menghambat atau membunuh bakteri *Streptococcus mutans* masih terbatas. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Kadar Hambat Minimum (KHM), Kadar Bunuh Minimum (KBM) dan diameter zona hambat dari kitosan yang berasal dari cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) terhadap *Streptococcus mutans*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) efektif dalam menghambat aktivitas bakteri *Streptococcus mutans*.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menilai efektivitas antibakteri kitosan cangkang kepiting bakau terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui konsentrasi terendah kitosan dari cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* (Konsentrasi Hambat Minimum).
2. Untuk mengetahui konsentrasi terendah kitosan dari cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang mampu membunuh bakteri *Streptococcus mutans* (Konsentrasi Bunuh Minimum).

3. Untuk mengetahui nilai diameter zona hambat kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Sebagai landasan untuk pengembangan penelitian selanjutnya mengenai penggunaan kitosan dari cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) sebagai agen antibakteri, khususnya di bidang kedokteran gigi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Meningkatkan pengetahuan pembaca dan masyarakat mengenai kemampuan antibakteri kitosan dari cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) terhadap *Streptococcus mutans*.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Global Oral Health Status Report towards Universal Health Coverage for Oral Health by 2030. 2022. 30 p.
2. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023.
3. Assauqi NF, Hafshah M, Latifah RN. Penentuan Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Ekstrak Etanol Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. JC-T (Journal Cis-Trans): Jurnal Kimia dan Terapannya. 2023 Jul 18;7(1):1–9.
4. Poluan FH, Marlina L. The effectiveness test of 0.9m nacl solution and 0.2% chlorhexidine gluconate on bacterial growth in the oral cavity of students batch 2018 at medical faculty, Universitas Kristen Indonesia. International Journal of Medical and Health Research. 2021 Oct 30;7(10):27–32.
5. Yasmin U, Adjiedarmo I, Christianti Y, Sulistiawati, Negara MC. Antibacterial Effectiveness of Beetroot Against *Streptococcus mutans*. B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah. 2022;9(1):33–43.
6. Nurani N V, Zakiyah N. Review Article: Activity Of Plant Extract *Ocimum* sp. Against *Streptococcus mutans* Cause Of Dental Caries. Indonesian Journal of Biological Pharmacy. 2022 Dec;2(3):171–7.
7. Wedarti YR, Loekito LI, Pangabdian F, Andriani D. Potensi kitosan kepiting rajungan (*Portunus pelagicus*) dalam penghambatan pembentukan biofilm *Porphyromonas gingivalis* dan pertumbuhan *Candida albicans*. Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. 2020 Oct 31;4(2):121–7.
8. Baharuddin S. Uji Efektivitas Antijamur Kitosan Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla* sp) Terhadap Pertumbuhan *Epidermophyton floccosum* dan *Candida albicans*. Jurnal Ilmu Kefarmasian. 2021 Jul;2(2).
9. Sipayung RH, Poedjirahajoe E. Pengaruh Karakteristik Habitat Mangrove terhadap Kepadatan Kepiting (*Scylla serrata*) di Pantai Utara Kabupaten Demak, Jawa Tengah. Jurnal Tambora. 2021 Jul;5(2).
10. Aprilia F, Irwanto R, Kurniawan. Keanekaragaman dan Kelimpahan Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) pada Kawasan Ekosistem Mangrove Pesisir Timur, Kabupaten Bangka Tengah. Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati. 2022 Jun 30;7(2):121–32.
11. Pusat Data Statistik dan informasi. Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2024. Vol. 11. 2024. 164 p.
12. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Data Statistik Produksi Perikanan Tangkap. <https://portaldata.kkp.go.id/datainsight/produksi-ikan-tangkap/16>. 2022.
13. Basuki HI, Putri MK. Inovasi Masyarakat Lokal terhadap Pemanfaatan Hutan Mangrove di Tanjung Api-Api Kecamatan Banyuasin II Kabupaten Banyuasin. Jurnal Geografi. 2019 Oct 28;8(2):70–7.
14. Dinas Perikanan Kabupaten Banyuasin. Statistik Produksi Tangkap, Budidaya, dan Pengolahan Ikan Kabupaten Banyuasin 2023. 2024 May.

15. Ratri ABC. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting sebagai Bahan Penambahan Pakan Ternak Berkalsium Tinggi dalam Tinjauan Moderasi Beragama. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2021;2(1):101–24.
16. Rahayu, Tanasale MFJDP, Bandjar A. Isoterm Adsorpsi Ion Cr(III) Oleh Kitosan Hasil Isolasi Limbah Kepiting Rajungan dan Kitosan Komersil. *Indonesian Journal of Chemical Research*. 2020;8(1):28–34.
17. Husni P, Junaedi, Gozali D. Penentuan Aktivitas Antibakteri Kitosan Cilamaya Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*. 2024 Apr 30;11(1):36–47.
18. Yasin H. Kepiting bakau Dinamika Molting. Yogyakarta: Plantaxia; 2018. 3–18 p.
19. Okafor V, Okonkwo C, Blessing T, Obiefuna JN. Potentiality of Diethylamine as Agent of Deproteination and Deacetylation in the Extraction of Chitosan from *Scylla serrata* Shell. *Chemistry and Materials Research*. 2020 Oct 31;12(7).
20. Arifin FA, Mattulada IK, Aslan S, Pamewa K, Nursuci. Komposisi Calcium Phosphate dari Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) sebagai Bahan Alternatif pada Perawatan Pulp Capping. *Denthalib Journal*. 2024 Nov 30;2(2):44–8.
21. Marieta A, Musfiroh I. Review Artikel : Berbagai Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Kitosan. *Farmaka*. 2019 Aug 1;17(2):105–10.
22. Mashuni M, Natsir M, Lestari WM, Hamid FH, Jahiding M. Pemanfaatan Kitosan dari Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) dengan Metode Microwave sebagai Bahan Dasar Kapsul Obat. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*. 2021 Mar 8;17(1):74.
23. Silalahi AM, Fadholah A, Artanti LO. Isolasi dan Identifikasi Kitin dan Kitosan dari Cangkang Susuh Kura (*Sulcospira testudinaria*). *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*. 2020 Mar 30;4(1):1–9.
24. Hambali M, Wijaya E, Reski A. Pembuatan Kitosan Dan Pemanfaatannya Sebagai Agen Koagulasi-Flokulasi. *Jurnal Teknik Kimia*. 2017 Apr;23(2):104–13.
25. Prasasty EA, Anggreini RA. Aplikasi Edible Coating dari Kitosan dan Kunyit sebagai Antimikroba terhadap Komoditas Ikan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan VIII*. 2023;1:49–58.
26. Nawaz N, Wen S, Wang F, Nawaz S, Raza J, Iftikhar M, et al. Lysozyme and Its Application as Antibacterial Agent in Food Industry. *Molecules*. 2022 Sep 24;27(19):1–18.
27. Ningsih SNR, Tania E, Azizah NN, Lutfiah SL, Gunarti NS. Aktivitas Antibakteri Kitosan dari Berbagai Jenis Bahan Baku Hewani : Review Journal. *Jurnal Buana Farma : Ilmiah Farmasi*. 2022 Dec;2(4):25–30.
28. Shanmugam A, Kathiresan K, Nayak L. Preparation, characterization and antibacterial activity of chitosan and phosphorylated chitosan from cuttlebone of *Sepia kobeensis* (Hoyle, 1885). *Biotechnology Reports*. 2016 Mar;9:25–30.

29. Yudhasasmita S, Nugroho AP. Sintesis dan Aplikasi Nanopartikel Kitosan Sebagai Adsorben Cd dan Antibakteri Koliform. *Biogenesis*. 2017 May;5(1):42–8.
30. Integrated Taxonomic Information System (ITIS). *Streptococcus mutans* Clarke, 1924 in National Museum of Natural History. <https://www.gbif.org/species/134269644>.
31. Andries JR, Gunawan PN, Supit A. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. *Jurnal e-gigi*. 2014;2(2).
32. Hutauruk MAC, Wibisono G, Ciptaningtyas VR. Pengaruh Pemberian Asap Cair pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2016 Jan;5(1):34–42.
33. Zhou X, Li Y. *Atlas of Oral Microbiology: From healthy Microflora to Disease*. 2nd ed. Springer; 2021.
34. Armianti IGK. Penurunan Jumlah Koloni *Streptococcus mutans* dalam Rongga Mulut oleh Ekstrak Etanol Kulit Daun Lidah Buaya. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi (IJKG)*. 2018 Jun 28;14(1):1–4.
35. Lamont RJ, Jenkinson HF. *Oral microbiology at a glance*. Willey-Blackwell; 2010.
36. Nurhamidin SJ, Wewengkang DS, Suoth EJ. Activity Test of Marine Organisms Extract and Fraction of *Aaptos Aaptos* Sponge Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*. 2022 Feb;11(1).
37. Tille PM. *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology*. 15th ed. Elsevier; 2021. 199 p.
38. Samaranayake L. *Essential Microbiology For Dentistry*. 5th ed. Elsevier; 2018. 70 p.
39. Pelealu E, Wewengkang D, Sumantri S. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Spons *Leucetta Chagosensis* dari Perairan Pulau Mantehage Sulawesi Utara Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Pharmacon*. 2021 May 17;10(2):834.
40. Fitriana YAN, Fatimah VAN, Fitri AS. Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Sainteks*. 2020 Apr 6;16(2):101–8.
41. Buldani A, Yulianti R, Soedomo P. Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber Cassumunar Roxb*). 2nd Seminar Nasional Iptek Terapan (Senit). 2017 May;2(1):15–7.
42. Musmade NA, Mahtama L. Extraction and characterization of chitosan by simple technique from mud crabs. *Int J Curr Microbiol Appl Sci*. 2021;10(6):513–8.
43. Timberlake K. *Chemistry An Introduction to General, Organic, and Biological Chemistry*. 13th ed. Pearson; 2019. 331–332 p.
44. Junaedi IDL, Praharani D, Gunadi A, Barid I, Indahyani DE, Probosari N. Potensi Bahan Cetak Ekstrak Natrium Alginat Rumpun Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus*

- mutans. B-Dent Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah. 2023 Jul 13;10(1):72–8.
45. Munira, Nasir M. Uji Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) dari geothermal Ie Seum Aceh Besar terhadap *Staphylococcus aureus*. Jurnal Sago Gizi Dan Kesehatan. 2023 Jun 12;4(2):179–85.
 46. Tjiptoningsih UG. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Lemon (*Citrus Limon* (L.) Burm. F.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Aggregatibacter Actinomycetemcomitans. Jurnal Ilmiah Dan Teknologi Kedokteran Gigi FKG UPDM. 2020 Nov;16(2):86–96.
 47. Suherman B, Latif M, Dewi STR. Potensi Kitosan Kulit Udang *Vannemei*(*Litopenaeus vannamei*) sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium agnes*, dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram Kertas. Media Farmasi. 2018 Apr;14(1):116–27.
 48. Wahjuningrum DA, Setyabudi, Hadinata D, Amalia IT, Roi'fa RA, Juniarti DE. Antibacterial Effectiveness of Chitosan Solution on *Streptococcus Mutans*. | Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences. 2022 Aug 21;18:483–8.
 49. Mathaba M, Daramola MO. Effect of Chitosan's Degree of Deacetylation on the Performance of PES Membrane Infused with Chitosan during AMD Treatment. Membranes (Basel). 2020 Mar 1;10(3).
 50. Ke CL, Deng FS, Chuang CY, Lin CH. Antimicrobial actions and applications of Chitosan. Polymers (Basel). 2021 Mar 15;13(6).
 51. Roslina W, Ahmad NM. Comparative Studies on Physicochemical Characterization, Antioxidant and Antibacterial Activity of Chitosan Extracted from *Scylla paramamosain* and *Penaeus monodon* Shells. Malaysian Applied Biology [Internet]. 2019 Dec;48(5):39–48. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/336685316>
 52. Assauqi NF, Hafshah M, Latifah RN. Penentuan Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Ekstrak Etanol Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. JC-T (Journal Cis-Trans): Jurnal Kimia dan Terapannya. 2023 Jul 18;7(1):1–9.
 53. Silva Inanta N, Gita Bhernama B, Muslem. Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) dari ekstrak etanol daun kirinyuh (*Chromolaena odorata* L) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Amina. 2023 Dec;5(3):127–40.