

**PERAN KITOSAN CANGKANG KERANG HIJAU
DALAM PENYEMBUHAN RESORBSI TULANG ALVEOLAR
PADA PENYAKIT PERIODONTAL**

Effectiveness of Chitosan Green Shells in Healing Alveolar Bone Resorption

Literature Review

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi



Aditya Zulfikar Alamsyah

31101500473

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023



KARYA TULIS ILMIAH

Literatur Review

**PERAN KITOSAN CANGKANG KERANG HIJAU
DALAM PENYEMBUHAN RESORBSI TULANG ALVEOLAR
PADA PENYAKIT PERIODONTAL**

Diajukan Oleh :

Aditya Zulfikar Alamsyah

31101500473

Telah disetujui oleh :


Ketua Tim Penguji,


drg. Rahmawati Sri Praptiningsih, M.Med

Anggota Tim Penguji I


drg. Recita Indraswary, M.Sc


Anggota Tim Penguji II


Dr. drg. Sandy Chistiano, Sp.KGA

Semarang, 15 MAR 2023

Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Islam Sultan Agung
Dekan,




Dr. drg. Yayun Siti Rochmah, Sp. BM

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama Aditya Zulfikar Alamsyah

NIM 31101500473

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul.

PERAN KITOSAN CANGKANG KERANG HIJAU DALAM PENYEMBUHAN RESORBSI TULANG ALVEOLAR PADA PENYAKIT PERIODONTAL

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 14 Maret 2023



Aditya Zulfikar Alamsyah

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Aditya Zulfikar Alamsyah
NIM 31101500473
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi
Alamat Asal Desa Bandungharjo RT.03 RW.05,
Kecamatan Bandungharjo Kabupaten Jepara
No. HP / Email 081234546176 / aditya_zulfikar@std.unissula.ac.id

Dengan ini menyerahkan karya ilmiah berupa Tugas Akhir/ Skripsi/ Tesis/ Disertasi* dengan judul

Peran Kitosan Cangkang Kerang Hijau

dalam Penyembuhan Resorpsi Tulang Alveolar pada Penyakit Periodontal

Dan menyetujuinya menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif untuk disimpan, di internet atau media lain untuk kepentingan Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila di kemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 14 Maret 2023

Yang menyatakan,



*Coret yang tidak perlu

Aditya Zulfikar Alamsyah

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya tulis ilmiah yang berjudul “Peran Kitosan Cangkang Kerang Hijau dalam Penyembuhan Resorpsi Tulang Alveolar Pada Penyakit Periodontal” dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan dan penyelesaian karya tulis ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. drg. Yayun Siti Rochmah, Sp. BM selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung yang telah memberikan perijinan dan mengesahkan karya tulis ilmiah ini.
2. drg. Recita Indraswary, M.Sc selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran memberikan arahan, dukungan dengan penuh kesabaran hingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini
3. Dr.drg. Sandy Chistiono, Sp.KGA selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran memberikan arahan, dukungan dengan penuh kesabaran hingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.

4. drg. Rahmawati Sri Praptiningsih, M.Med selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran memberikan arahan, dukungan dengan penuh kesabaran hingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.
5. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil serta memberikan motivasi dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini.
6. Istri tercinta penulis yang telah memberikan dukungan dengan penuh kesabaran serta memberikan motivasi dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini.
7. Seluruh dosen dan staff FKG Unissula yang telah memberikan ilmu dan semangat kepada penulis dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini.
8. Teman – teman Maxilliodenity yang telah mendukung terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.
9. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan hingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan keberkahan atas kebaikan yang telah diberikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan serta wawasan bagi penulis dan pembaca. Terimakasih.

Semarang,

Aditya Zulfikar Alamsyah

DAFTAR ISI

PERAN KITOSAN CANGKANG KERANG HIJAU	i
KARYA TULIS ILMIAH.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah Review	5
1.3 Tujuan Review.....	6
BAB II METODE PENELITIAN.....	6
2.1. Perencanaan Literatur.....	6
2.2. Kriteria Inklusi Dan Kriteria Eksklusi.....	6
2.2.1. Kriteria Inklusi.....	6
2.2.2. Kriteria Eksklusi	7
2.3. Alur Pencarian Literatur	8
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	10
3.1. Hasil Kajian Literature Review	10
3.2 Pembahasan	35
3.3 Keterbatasan	41
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	43
4.1 Kesimpulan.....	43
4.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR SINGKATAN

LPS : Lipopolisakarida



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Temuan Pencarian Literature Review	7
Table 3. 1 Hasil Kajian Literature Review.....	10



DAFTAR GAMBAR

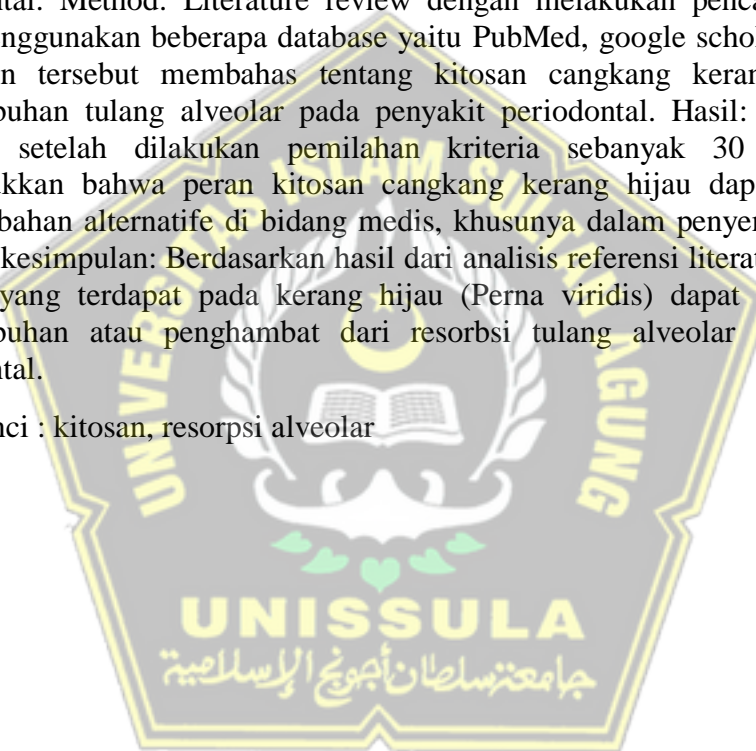
Gambar 2.1 Alur Pencarian Literatur	8
Gambar 2.2 Peta Literatur	9



ABSTRAK

Kerang hijau (*Perna viridis* L.) adalah salah satu sumber daya perikanan Indonesia yang diperoleh melalui penangkapan di alam dan dapat dibudidayakan. Kerang hijau menghasilkan sisa cangkang yang dapat berpotensi menimbulkan limbah yang akan mencemari lingkungan karena pemanfaatannya belum maksimal. Salah satu faktor penyebab penurunan alveolar adalah penyakit periodontal. Periodontitis disebabkan oleh bakteri gram negative. Pemanfaatan kitosan dalam bidang medis adalah sebagai biopolimer yang digabungkan dengan material pengganti tulang dan gigi karena bersifat biodegradable, biocompatible, bioresorbable dan non-toksik. Tujuan : mengetahui peran dari kitosan cangkang kerang hijau pada penyembuhan resorpsi tulang alveolar pada penyakit periodontal. Method: Literature review dengan melakukan pencarian literature yang menggunakan beberapa database yaitu PubMed, google scholar, dan NCBI. Pencarian tersebut membahas tentang kitosan cangkang kerang hijau pada penyembuhan tulang alveolar pada penyakit periodontal. Hasil: total referensi literatur setelah dilakukan pemilahan kriteria sebanyak 30 literatur dan menunjukkan bahwa peran kitosan cangkang kerang hijau dapat di gunakan sebagai bahan alternatif di bidang medis, khususnya dalam penyembuhan tulang alveolar. Kesimpulan: Berdasarkan hasil dari analisis referensi literatur, kandungan kitosan yang terdapat pada kerang hijau (*Perna viridis*) dapat berperan pada penyembuhan atau penghambat dari resorpsi tulang alveolar pada penyakit periodontal.

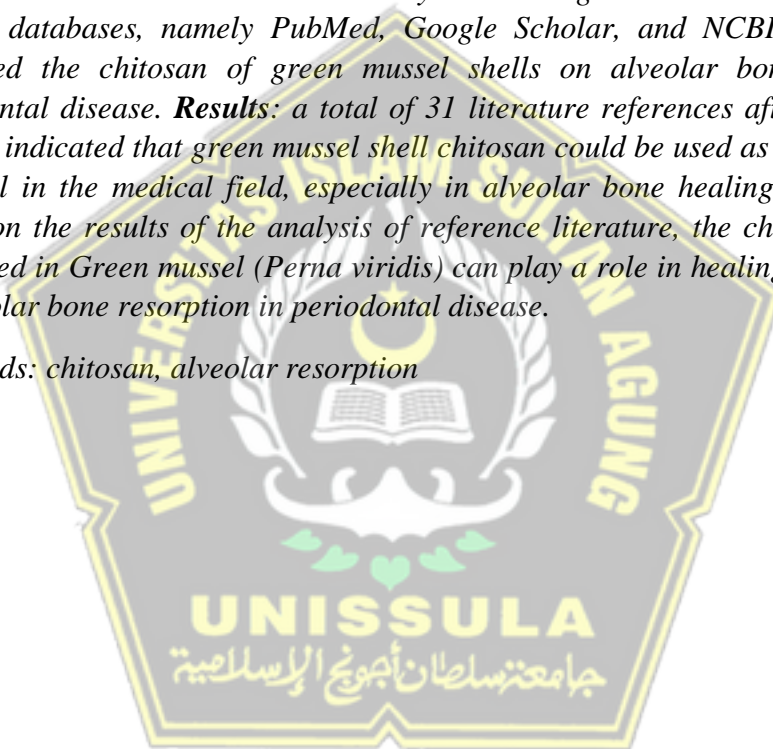
Kata kunci : kitosan, resorpsi alveolar



ABSTRACT

*Green mussel (Perna viridis L.) is one of Indonesia's fishery resources which is obtained through natural capture and can be cultivated. Green mussels produce residual shells which can potentially cause waste that will pollute the environment because their utilization has not been maximized. One of the factors causing alveolar sinking is periodontal disease. Periodontitis is caused by gram negative bacteria. The use of chitosan in the medical field is as a biopolymer combined with bone and tooth replacement material because it is biodegradable, biocompatible, bioresorbable and non-toxic. **Objective** : To determine the role of green mussel shell chitosan in healing alveolar bone resorption in periodontal disease. **Method**: Literature review by conducting a literature search using several databases, namely PubMed, Google Scholar, and NCBI. This search discussed the chitosan of green mussel shells on alveolar bone healing in periodontal disease. **Results**: a total of 31 literature references after sorting the criteria indicated that green mussel shell chitosan could be used as an alternative material in the medical field, especially in alveolar bone healing. **Conclusion**: Based on the results of the analysis of reference literature, the chitosan content contained in Green mussel (Perna viridis) can play a role in healing or inhibition of alveolar bone resorption in periodontal disease.*

Keywords: chitosan, alveolar resorption



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kerang hijau (*Perna viridis* L.) merupakan sumber daya yang berasal dari perikanan yang dibudidayakan dan ditangkap oleh masyarakat (Arsyid, 2018). Kerang hijau juga salah satu jenis makanan yang disukai masyarakat Indonesia. Selain itu dari aspek ekonomis juga dapat menunjang kebutuhan dalam negeri maupun ekspor (Arif, 2013). Produksi kerang hijau menghasilkan sisa cangkang yang berpotensi menimbulkan limbah sehingga mencemari lingkungan. Hal tersebut dikarenakan sisa cangkang yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Sampai saat ini pemanfaatan dari kerang hijau masih sangat minimal, kerang hijau biasanya digunakan untuk bahan kerajinan, hiasan dinding dan untuk membuat pakan ternak. Meningkatnya jumlah limbah tersebut masih menjadi masalah yang belum bisa teratasi sehingga perlu upaya untuk mencari alternatif dari pemanfaatan cangkang tersebut.

Salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan tulang alveolar adalah adanya penyakit periodontal. Penyakit tersebut terjadi karena adanya pembengkakan kronis yang terdapat pada jaringan periodontium, jaringan periodonsia yang terdiri dari tulang alveolar gingiva, sementum dan jaringan periodontal. Penyakit periodontal ini merupakan salah satu penyebab resorpsi tulang alveolar. Penyakit periodontal adalah salah satu penyakit pada kesehatan gigi dan mulut paling banyak dialami masyarakat di Indonesia dengan prevalensi

adalah 96,58% didalam semua kelompok umur menurut Rohmawati (2019). Berdasarkan penelitian Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2013 menunjukkan bahwa masalah gigi mulut sebesar 25,9% sedangkan hanya presentasi sebesar 8,1% yang dapat melakukan perawatan (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2013).

Menurut Dharmayanti (2012), penyakit periodontitis adalah suatu kondisi inflamasi yang berasal dari infeksi bakteri yang berada pada jaringan periodontal gigi dan menyebabkan adanya gangguan atau kerusakan hingga mencapai tulang alveolar dan pada ligament periodontal. Bakteri yang dinilai menjadi penyebab terjadinya periodontitis adalah bakteri golongan gram negative *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (AA), *Prevotella intermedia*, dan *Porphyromona gingivalis*. Bakteri akan memproduksi Lipopolisakarida (LPS) dan berakibat pada terjadinya inflamasi pada tulang alveolar. Akumulasi dari bakteri bakteri ini yang saling menempel pada permukaan ini akan membentuk plak dan berkoloni sehingga berakibat pada terbentuknya pocket periodontal mengutip dari Tanner ACR dan Jacques I dalam Widyadnyani (2018).

Kitosan atau kitin memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang kehidupan, yang mampu menjadi inovasi baru bagi manusia atau ilmu pengetahuan. Manfaat kitosan di bidang kesehatan, kitosan dimanfaatkan sebagai cicatrizant, anti koagulan, penyembuhan jahitan, bakteriostatik, anti tumor, imunologi, ilmu pengobatan mata, homeostatic, ortopedi, dan obat salep untuk luka. Kitosan juga bisa digunakan untuk mempercepat penyembuhan kerusakan

tulang dan luka (Pratiwi, 2014). Kitosan dalam pemanfaatannya juga dapat dijadikan sebagai bahan scaffold tulang (Milla dan Decky, 2016).

Bahan utama kitosan merupakan cangkang dari hewan laut yang mempunyai kandungan kitin. Kandungan kitin biasanya bisa ditemukan pada cumi, kepiting dan kerang. Cangkang hewan laut mempunyai kandungan kitin sehingga mampu berikatan dengan bahan yang mengandung protein serta mineral (Thariq et al, 2016). Banyak kandungan dari cangkang hewan laut yang mempunyai kandungan kitin dan paling tinggi ditemukan pada kepiting yaitu sebesar 50%-60% kemudian juga pada cangkang udang sebesar 42%-57% serta pada kerang sekitar 14%-35% (Margonof, 2003).

Kitosan pada pemanfaatannya digunakan secara luas dan bertahap mulai dikembangkan pada bidang kesehatan, karena dapat dijadikan untuk biopolimer yang kemudian dicampurkan dengan material pengganti tulang dan gigi karena memiliki sifat yang biodegradable, biocompatible, bioresorbable dan non-toksik. Dari beberapa sifat yang terpenting kitosan adalah biokompatibel, biodegradabel, biofungsional dan tidak beracun. Kitosan juga bisa dicampurkan dengan hidroksiapatit agar mempunyai dua fungsi yaitu sifat osteoinduktif karena mengandung hidroksiapatit dan growth factor yang memiliki sifat osteokonduktif, penyedia pertumbuhan untuk sel osteoblast sehingga ketika adanya penambahan dari kitosan bisa memperbaiki sifat mekanik dan kekuatan dari hidroksiapatit (Thariq et al, 2016). Kitosan juga bisa dimanfaatkan sebagai growth factor dinilai mampu berkontribusi dalam peningkatan pembentukan tulang karena adanya

persamaan struktur yaitu pada glycosamino glycans serta hyaluronic acid yang ada pada kartilago.

Pemanfaatan yang paling efektif terhadap cangkang kerang hijau yang jumlahnya melimpah, terutama di Jepara dengan cara diambil ekstrak kitosannya dan digunakan sebagai bahan dalam ilmu kesehatan, terutama untuk menyembuhkan resorpsi pada tulang alveolar. Umumnya jenis kitosan yang paling banyak dijadikan sebagai penelitian adalah kitosan yang terbentuk dari cangkang kepiting dan udang. sebagai penelitian kitosan pada kerang hijau, yang jumlahnya masih sangat sedikit. Dengan adanya penelitian tersebut bisa memberikan informasi dan pengembangan tentang beberapa memanfaatkan cangkang kerang hijau pada ilmu kedokteran gigi. Tujuannya agar limbah cangkang kerang hijau yang jumlahnya melimpah tidak dibuang percuma dan dapat dimanfaatkan kembali. Menurut (Ismail dkk,2014) belum banyaknya penelitian mengenai cangkang kerang hijau pada proses penyembuhan tulang alveolar pada penderita periodontitis.

Diriwayatkan dari musnad Imam Ahmad dari shahabat Usamah bin Suraik, bahwasanya Nabi bersabda, Dari Usamah bin Syarik radhiallahu'anhu, bahwa beliau berkata:

كُنْتُ عِنْدَ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، وَجَاءَتِ الْأَعْرَابُ، فَقَالَ: يَا رَسُولَ اللَّهِ، أَنْتَدَاوِي؟ فَقَالَ: نَعَمْ يَا عِبَادَ اللَّهِ، تَدَاوُوا، فَإِنَّ اللَّهَ عَزَّ وَجَلَّ لَمْ يَصْنَعْ دَاءً إِلَّا وَضَعَ لَهُ شِفَاءً غَيْرَ دَاءٍ وَاجِدٍ. قَالُوا: مَا هُوَ؟ قَالَ: الْهَرَمُ

“Aku pernah berada di samping Rasulullah Lalu datanglah serombongan Arab dusun. Mereka bertanya, “Wahai Rasulullah, bolehkah kami berobat?” Beliau menjawab: “Iya, wahai para hamba Allah, berobatlah. Sebab Allah tidaklah meletakkan sebuah penyakit melainkan meletakkan pula obatnya, kecuali satu penyakit.” “Penyakit apa itu?” Beliau menjawab: “Penyakit tua.”

(HR. Ahmad, Al-Bukhari dalam Al-Adabul Mufrad, Abu Dawud, Ibnu Majah, dan At-Tirmidzi, beliau berkata bahwa hadits ini hasan shahih. Syaikhuna Muqbil bin

Hadi Al-Wadi’i menshahihkan hadits ini dalam kitabnya Al-Jami’ Ash-Shahih mimma Laisa fish Shahihain, 4/ 486).

Nabishallallahu‘alaihiwasallam bersabda,

نِعْمَتَانِ مَعْبُودَتَانِ مَعْبُودَتَانِ مَعْبُودَتَانِ، الصِّحَّةُ وَالْفَرَاغُ

“Ada dua kenikmatan yang banyak manusia tertipu, yaitu nikmat sehat dan waktu senggang”. (HR. Bukhari no. 6412, dari Ibnu ‘Abbas)”

Berdasarkan latar belakang review ini, tujuan dari tinjauan pustaka adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan kitosan cangkang kerang hijau dalam penyembuhan resorpsi tulang alveolar, mengingat cangkang kerang hijau memiliki populasi besar dan berpotensi baik dalam ilmu kedokteran gigi.

1.2. Rumusan Masalah Review

Bagaimana Peran Kitosan Cangkang Kerang Hijau dalam Penyembuhan Resorpsi Tulang Alveolar?

1.3 Tujuan Review

- 1.3.1 Mengetahui Peran Kitosan Cangkang Kerang Hijau dalam Penyembuhan Resorpsi Tulang Alveolar?



BAB II

METODE PENELITIAN

2.1. Perencanaan Literatur

Pencarian literature publikasi dilakukan pada data base elektronik *Google Scholar*, NCBI (PubMed), Cochrane dan *Science Direct* dengan menggunakan metode PICO (*Population/Patient, Intervention, Comparison, and Outcome*). Key Words yang digunakan adalah *Khitosan Cangkang Kerang Hjau and Resorpsi Tulang Alveolar (Green Shell Chitosan and Alveolar Bone Resorption)*.

Jurnal yang didapat dari seleksi sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi pada tinjauan pustaka. Data jurnal yang didapatkan dikumpulkan, dan dicari sesuai kebutuhan literature review, untuk manajemen referensi, mengelola kebutuhan untuk makalah penelitian, mencari data dalam penelitian, dan dilakukan dengan bekerja bersama secara daring.

2.2. Kriteria Inklusi Dan Kriteria Eksklusi

2.2.1. Kriteria Inklusi

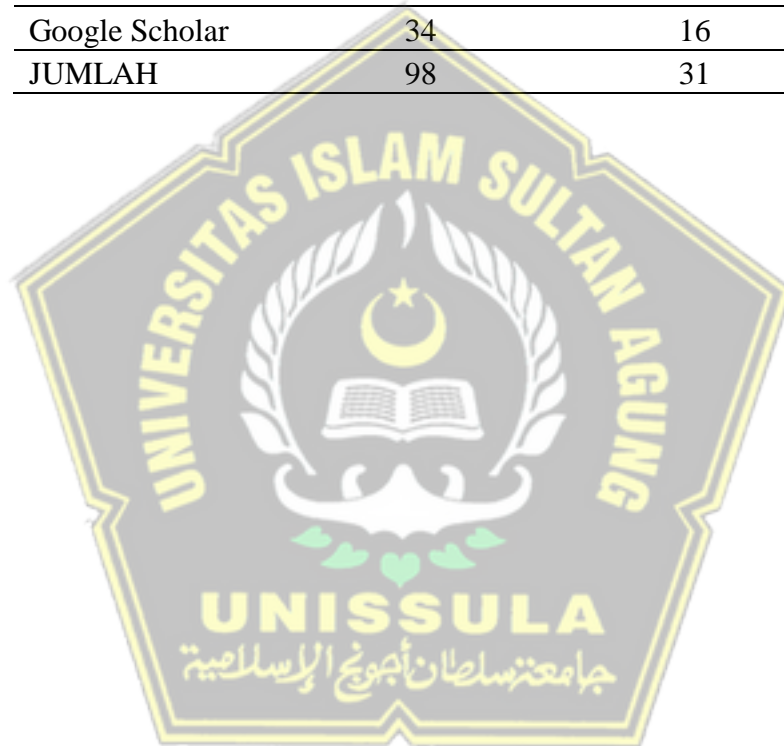
- 1) Jurnal penelitian yang dipublikasikan pada tahun 2012-2020 yang menggunakan Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia.
- 2) Jurnal yang dipublikasikan dapat diakses *free full text*.
- 3) Subjek pada penelitian merupakan manusia.
- 4) Tipe *outcome* yang diukur adalah proses penyembuhan Resorpsi Tulang Alveolar dengan menggunakan kitosan cangkang kerang hijau.

2.2.2. Kriteria Eksklusi

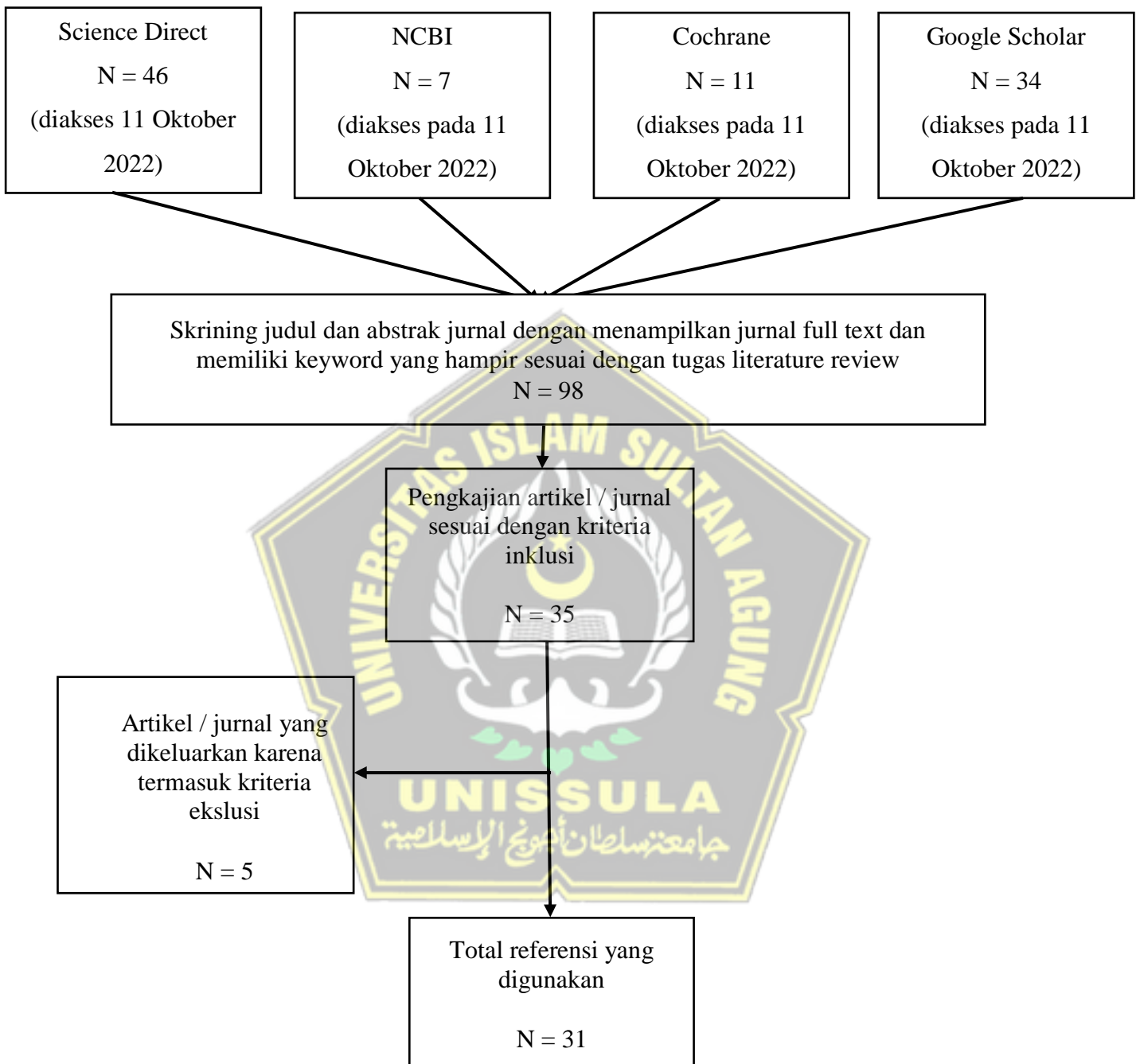
- 1). Jurnal penelitian dengan metode tidak jelas dan ketidak sesuaian dengan Review

Tabel 2.1 Hasil Temuan Pencarian Literature Review

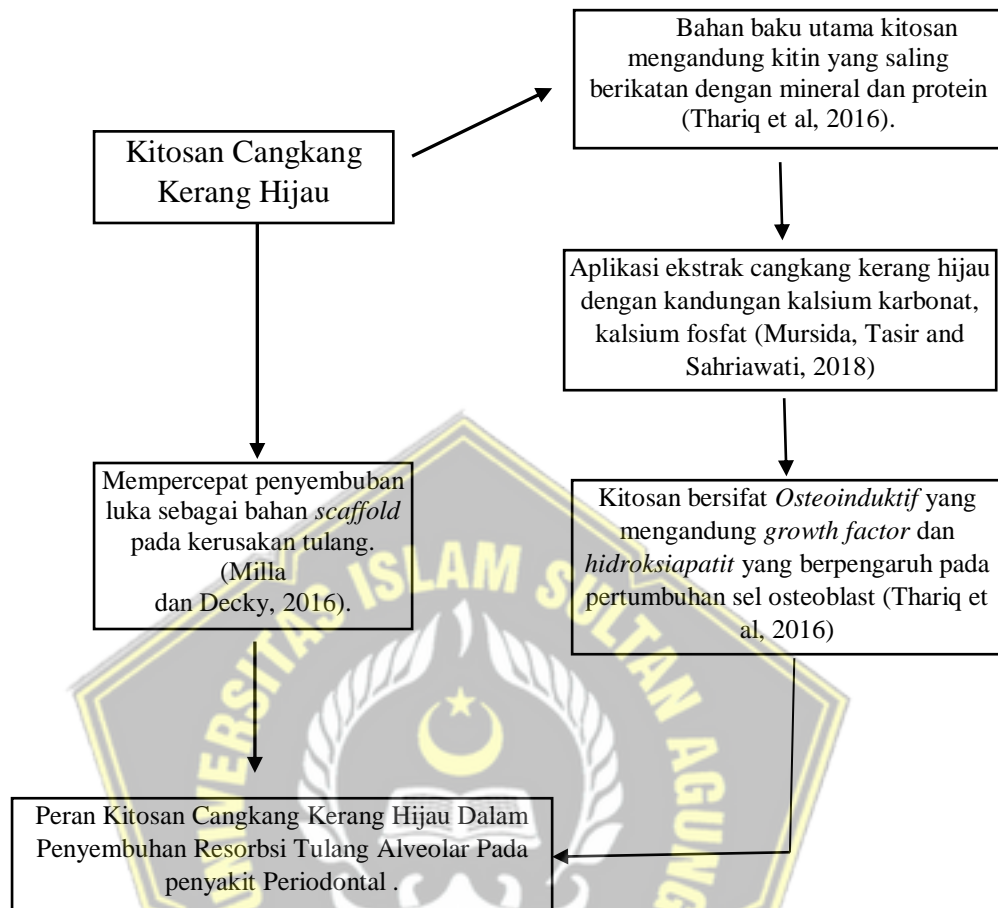
Pangkalan Data	Temuan	Literature Terpilih
Science Direct	46	9
NCBI	7	2
Cochrane	11	4
Google Scholar	34	16
JUMLAH	98	31



2.3. Alur Pencarian Literatur



Gambar 2.1 Alur Pencarian Literatur



Gambar 2.2 Peta Literatur

UNISSULA
جامعة سلطان أبوبنوح الإسلامية

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Kajian Literature Review

Proses pengumpulan literatur dilakukan dengan cara melakukan pemilihan artikel atau jurnal dari 98 artikel atau jurnal menjadi 30 artikel atau jurnal yang sesuai dan terkait dengan tugas literatur review. Proses pencarian artikel atau jurnal literatur dilakukan melalui pangkalan data elektronik yang terindeks seperti Science Direct (n=9), NCBI (n=2), Cochrane (n=4) dan Google Scholar (n=16). Jumlah total untuk artikel atau jurnal literatur terpilih (N = 31). artikel atau Jurnal literature yang digunakan adalah 10 tahun terakhir dengan rentang khusus 2012 sampai 2022.

Table 3. 1 Hasil Kajian Literature Review

No	Author (Tahun)	Bahasa	Sumber Artikel	Tujuan	Metode Penelitian	Hasil/Temuan
1	(Adelia Fortuna Ramadhani, 2021)	Indonesia	Repository unhas	Mengetahui manfaat kitosan dalam regenerasi tulang alveolar akibat penyakit periodontal	Kualitatif	Hasil analisis yang ditunjukkan dalam bidang endodonti dapat digunakan pada semen endodontik berbasis kitosan dapat mengurangi peradangan dan mendukung regenerasi pada tulang alveolar.
2	(Ade Ismail	Indonesia	Journal UGM	Tujuan dari	Kuantitatif	Penelitian dilakukan uji

Abdul Kodir, Dahlia Herawati, dan Kwartarni Murdiastuti, (2014)	penelitian ini adalah mengetahui efektivitas antara pemberian ciprofloxasin dan amoksisilin setelah SRP periodontitis kronis penderita penyakit hipertensi dapat dilihat dari parameter bleeding on probing (BOP), clinical attachment level (CAL), dan probing depth (PD).	hipotesis paired t test dan didapatkan hasil signifikan dengan nilai penurunan PD $p > 0.05$, peningkatan dari CAL $p > 0.05$ serta BOP turun $p > 0.05$	
3 (Asri dan Rizqi Abdi Perdana wati, 2017)	Indonesia Jurnal Saintek Uinsby	Memetakan pemanfaatan limbah kerang dengan menggun	Kualitatif Kuantitas dari limbah kerang yang ada di pesisir desa Nambangan-Cumpat sebesar 12.823 ton. Besaran ini

			akan pendekat an berbasis aset		didapatkan per hari serta mempunyai 4 jenis kerang. 4 jenis kerang ini berupa kerang darah (<i>Anadora granosa</i>), Kerang hijau (<i>Perna viridis</i>), Kerang bulu (<i>Anadara antiquata</i>), dan Kerang kampak (<i>Scallop</i>). Senyawa kimia yang terkandung dalam cangkang kerang terdiri dari natrium, silika serta kalsium. Bahan- bahan ini baik menjadi tambahan untuk bahan lain	
4	(Ayu Savira Aliza, 2020)	Indones ia	Reposito ry Unissula	Cangkan g kerang hijau yang mengand ung kalsium dan mineral lain, dapat dimanfaa tkan sebagai alternatif material alami untuk mengha	Kuantitatif	Didapatkan hasil penelitian rerata jumlah sel positif TRAP pada kelompok ekstrak cangkang kerang hijau 5,2, kelompok klorheksidin 8 dan kelompok larutan salin 10,2. Saat dilakukan uji One-Way Anova mendapatkan hasil nilai

			mbat terjadiny a resorpsi tulang		signifikansi sebesar 0.000 / $p < 0,05$), sehingga dapat diperoleh kesimpulan ada perbedaan berarti pada masing-masing kelompok penelitian tersebut	
5	(Bambang Gri hartomo, Fitriana griselda Firdaus, 2018)	Indonesia	Jurnal Unbrah	Literatur e review ini bertujuan untuk menjelas kan pemanfa atan biomater ial kitosan dalam bidang bedah mulut.	Kualitatif	Kitosan dapat menjadi salah satu alternatif untuk proses penyembuhan luka dan diterima oleh sel fibroblast yang ada pada gingiva dan respon dari gingiva juga cukup baik. Plateket seperti PDGF yang berperan serta dalam terjadinya angiogenesis serta meningkatkan proliferasi dari sel juga mendukung dan dapat merespin dengan baik
6	(Cantika Ofintana Grati, 2020)	Indonesia	Reposito ry Unissula	Mengeta hui efek kitosan dalam ekstrak Cangkan g Kerang Simping	Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan terdapat dampak yang dapat memicu ekspresi dari osteoblast. Hal ini terjadi

			(<i>amusiium pleuronectes</i>) terhadap pertumbuhan tulang alveolar pada tikus wistar dengan periodontitis		karena adanya kandungan kitosan dari cangkang kerang dari kerang simping. Penelitian ini dilakukan pada tikus wistar dengan periodontitis dan juga terdapat perbandingan penyembuhan tulang alveolar antara kelompok control dan kelompok perlakuan.	
7	(Dinda Divilia, Rima Parwati Sari, Paulus Budi Teguh, 2015)	Indonesia	Journal Denta Hangtuan	Mengetahui efektifitas kombinasi grafting cangkang kerang darah (Anadara granosa) dan minyak ikan lemuru (Sardinella longiceps) terhadap penurunan jumlah osteoklas pada	Kuantitatif	Berdasarkan hasil uji statistik deskriptif memperoleh hasil bahwa jumlah osteoklas menurun dengan jumlah rata-rata kelompok K negative sebesar 2.67±1,033 Perlakuan 1 sebesar 2.33±0.09 dair kelompok control positif sebesar 1.5±0.09 dna dari perlakuan 2 sebesar 0.83±0.54. Hasil data tidak

			proses bone repair		homogen maka akan diuji dengan uji hipotesis non parametrik berupa Kruskall-Wallis serta uji lanjutan Mann-Whitney. Perlakuan 1 dengan perlakuan 2 didapatkan hasil adanya perbedaan signifikan dan perlakuan 2 dengan control negatif juga memiliki perbedaan yang signifikan	
8	(Destia ayu Kusumawardani, Nur Kusumadewi, Nur rahayu utami, 2014)	Indonesia	Journal Unnes	Penelitian bertujuan menganalisis kadar Timbal pada kerang hijau di muara sungai Banjir Kanal Barat Semarang serta mengetahui kelayakan kerang hijau untuk	Kuantitatif	Hasil penelitian dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku untuk perairan laut dan kadar Timbal yang terdapat pada makanan. Berdasarkan hasil keseluruhan yang diperoleh untuk kadar Timbal di kerang hijau pada Stasiun 1, 2, 3 dan 4 sebesar 1,18mg/kg, 1,17 mg/kg, 0,89 mg/kg dan 0,89

dikonsumsi

mg/kg. Perolehan hasil yang masih berada di bawah ambang baku mutu yang berlaku yaitu sebesar 1,5 mg/kg.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa, kerang hijau yang terdapat di muara sungai Banjir Kanal Barat Semarang sudah terakumulasi logam Timbal meskipun hasil kadarnya masih di bawah ambang batas sebaiknya tidak dikonsumsi karena sifat Timbal yang akumulatif, sehingga dapat membahayakan bagi kesehatan.



9	(Hernantika Desyaningrum, Lusi Epsilawati, Yanti Rusyanti, 2017)	Indonesia	Padjajaran j dentist student	Untuk mengetahui karakteristik kerusakan tulang alveolar pada penderita periodontitis	Kuantitatif	Karakteristik rusaknya tulang alveolar melalui CBCT, pada periodontitis kronis berupa pola resorpsi yang horizontal, sedangkan pada periodontitis agresif didominasi oleh
---	--	-----------	------------------------------	---	-------------	---

				agresif dengan pencitraan Cone Beam Computed Tomography Three Dimensi onal (CBCT 3D).		kerusakan tulang yang berbentuk arch shaped.
10	(Ika Devia Lasmina Syafiar, 2014)	Indonesia	Dentika Dental Journal	Tujuan penulisan ini adalah untuk menjelaskan kegunaan kitosan di bidang kedokteran gigi	Kualitatif	Kitosan sebagai bio-material alami yang baik dan dapat digunakan untuk berbagai bidang di kedokteran gigi seperti anti bakterial, menghambat maupun membunuh mikroorganisme, menurunkan rasa nyeri atau menyembuhkan luka, dan bahkan dapat memperbaiki sifat-sifat material di kedokteran gigi seperti meningkatkan compressive dan flexural strength material kedokteran gigi

11	(Indah Purnamasari, Pandu Gunatama, 2017)	Indonesia	Jurnal Universitas Jayabaya	Membuat kitosan dari cangkang kerang hijau yang digunakan sebagai bahan pengawet, untuk diaplikasikan pada makanan basah yang memiliki waktu simpan pendek sehingga cepat rusak.	Kuantitatif	Kitosan digunakan sebagai bahan pengawet, untuk diaplikasikan pada makanan basah yang memiliki waktu simpan pendek sehingga cepat rusak.
12	(Irfana babrawala, 2016)	Bahasa Inggris	Pubmed ncbi	Evaluate the effectiveness of 15% chitosan gel form as periodontal regenerative material in periodontal infrabony	Quantitative	Data revealed that there was significant improvement in both clinical and radiographic parameters when intragroup comparison was performed
13	(Jasmal, 2016)	Indonesia	Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Perikanan	Mengaplikasikan kitosan cangkang kerang hijau	Kuantitatif	Hasil dari penelitian utama yang dilakukan yaitu kitosan sebagai bahan

			Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene	sebagai bahan pengawetan alami pada pengawetan tahu		pengawet mampu meningkatkan kadar protein pada tahu, menurunkan kadar lemak tahu serta menjaga kesegaran pada tahu putih yang diawetkan.
14	(Lalita elmilla, decky joesiana indrani, 2016)	Indonesia	Google Scholar (Talenta USU)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat gugus-gugus fungsi yang terdapat di dalam alginat, hidroksiapatit, dan kitosan	Kuantitatif	Hasil analisis menunjukkan adanya gugus fungsi PO ₄ ³⁻ , O-H dan CO ₃ ²⁻ di dalam hidroksiapatit, pada alginat terdapat gugus fungsi O-H, C=O, COOH dan C-O-C, sedangkan pada kitosan terdapat gugus fungsi gugus O-H, N-H, C=O, C-N, dan C-O-C. Dapat ditarik kesimpulan bahwa alginat hidroksiapatit, dan kitosan mengandung gugus fungsi yang terdapat pada tulang manusia sehingga dapat sesuai digunakan sebagai bahan scaffold dalam

						rekayasa jaringan tulang.
15	(M. Reizal Ath Thariq, Ahmad Fadli, Annisa Rahmat, Rani Handayani, 2016)	Indonesia	Seminar Nasional Teknik Kimia Teknologi Oleo Petro Kimia Indonesia	Pemanfaatan dalam berbagai bidang kehidupan, beberapa diantaranya dalam bidang kesehatan seperti bahan baku dalam pembuatan biomaterial dan dalam bidang lingkungan seperti adsorben sebagai aplikasidalam atom penjerap atau atom pengikat untuk logam-logam berat kemudian dalam bidang ilmu pengetahuan	Kualitatif	Perwujudan pengaplikasian dari kitosan dalam biomaterial seperti sebagai bahan dalam proses pembuatan komposit kitosan-hidroksiapatit yang merupakan senyawa yang dapat digunakan untuk pelapisan tulang. Sedangkan dalam bidang lingkungan, kitosan dapat dijadikan sebagai aplikasi atom penjerap ataupun pengikat logam-logam berat seperti tembaga, timbal, kromium, dan raksa. Dalam penelitian ini dijabarkan tentang sintesis kitosan dan pemanfaatan kitosan dalam berbagai bidang aplikasi kehidupan serta pemodelan kinetika reaksi.

				sebagai koleksi data dari pemodelan kinetika reaksi pembuatan kitosan.		
16	(Maulana Nur Arif, Sinardi, Prayatni Soewondo, 2013)	Indonesia	Jurnal Teknik Lingkungan (Journal ITB)	Untuk menguji efisiensi penggunaan kitosan cangkang kerang hijau dan cangkang kepiting sebagai koagulan	Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengukuran FTIR memperlihatkan bahwa jenis kitosan cangkang kerang hijau dan jenis cangkang kepiting mempunyai derajat deasetilasi cukup besar, yaitu 77,80% dan 87,64%. Hal tersebut mengakibatkan sistem koagulasi menjadi lebih efektif dari semula. Hasil perolehan jarrest menunjukkan bahwa pH optimal pada kitosan cangkang kerang hijau memiliki pH 7-9 sedangkan

					<p>untuk kitosan cangkang kepiting memiliki pH 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis optimal jenis kitosan cangkang kerang hijau pada pH 5, 7, dan 9 adalah 200, 350, dan 250 mg/l serta kitosan cangkang kepiting pada pH 5, 7, dan 9 yaitu 6, 10, dan 14 mg/l.</p>	
17	(Mohamad Rofik Usman, Rifka Nabila dan Lutfiah Nurul Hakiki, 2020)	Indonesia	Ojs3 unpatti	Mengetahui hasil ekstraksi Kalsium dari Cangkang Kerang Hijau dan Kerang Batik dengan Metode Kalsinasi sebagai Sediaan Effervescent	Kuantitatif	<p>Hasil pengukuran partikel kristal CaO yang dihasilkan dari cangkang kerang hijau dan batik secara berurutan yaitu 88,7597 nm dan 96,6566 nm. Kristal CaO yang mempunyai kandungan terbaik didasarkan pada nilai χ^2 dan ukuran partikel yaitu kristal CaO dari cangkang kerang hijau.. Formulasi serbuk</p>

					<p>effervescent kalsium memiliki hasil pegujian kadar organoleptik yang sama dari percobaan formulasi sebanyak 3 kali kali yang telah dilakukan. Sementara hasil uji kadar air dan waktu dispersi mempunyai pola yang menurun dari formulasi pertama sampai formulasi ketiga. Formulasi terbaik didapatkan pada formulasi ketiga.</p>	
18	(Muhammad Zuhailmi, Fronthea Swastawati, dan Apri Dwi Anggo, 2017)	Indonesia	Jurnal Pengetahuan dan Bioteknologi	Untuk mengetahui pengaruh larutan jeruk terhadap penurunan kandungan timbal dan kromium pada kerang hijau.	Kuantitatif	Perolehan pada hasil penelitian menunjukkan bahwa uji organoleptic terhadap kenampakan bau, bau dan terkstur tidak memberikan kontribusi ataupun pengaruh yang cukup signifikan. Akan tetapi untuk faktor rasa memberikan pengaruh yang

					cukup signifikan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa jeruk nipis mempunyai peranan yang sangat penting dalam hal penurunan kandungan timbal dan kromium.	
19	(Mursida, Tasir, Sahriawati, 2018)	Indonesia	Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia (Journal IPB)	Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis alkali (NaOH, KOH dan CaOH ₂) yang paling efektif pada proses deasetilasi serbuk kitin serta menentukan karakteristik kitosan yang dihasilkan. Sumber kitin yang deasetilasi dari	Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan Karakteristik kitosan yang dihasilkan yaitu rendemen 4,25-28,43%, abu 0,42-1,30%, N-total 5,08-5,73%, derajat deasetilasi 83,40-83,45%. NaOH merupakan jenis alkali yang menunjukkan hasil kontribusi lebih baik dalam derajat deasetilasi kitosan tertinggi dari setiap sumber bahan baku berupa kitosan.

				cangkan g keping bakau, kulit udang windu, cangkan g rajungan, kulit udang vanname i, cangkan g kerang hijau dan cangkan g bekicot		
20	(Nita Zul Arsyi, Eko Nurjannah, Darari Nur Ahlina, Eni Budiyati, 2018)	Indonesia	Google Scholar (Jurnal UMS)	Penelitian ini mempelajari jari mengenai isolasi kitosan dari cangkan g kerang hijau. Selain itu juga mempelajari pengaruh rasio kitosan	Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen dari kitosan cangkan g kerang hijau yaitu 81,33% dengan DD 82,05%. Pada proses preparasi nano kitosan, berdasarkan uji analisis UV-Vis, ukuran partikel dapat meningkat dari 4:1; 3:1; dan rasio 5:1 pada 200 rpm, hal tersebut berbanding terbalik pada saat kecepatan pengadukan 300 rpm. Sedangkan di saat

					kecepatan pengadukan 400 rpm, ukuran partikel meningkat dari 5: 1; 4: 1; dan rasio 3: 1. Hasil analisis PSA, sampel yang disiapkan pada kitosan: tpp 5: 1 dan 400 rpm kecepatan pada proses pengadukan dapat memberikan partikel nano dengan ukuran 774,3 nm.	
21	(Noengki Prameswari, Arifzan Razak, Dian Mulawaranti, 2013)	Indonesia	Journal PDGI	Untuk membantu diet susu sapi, susu kedelai, dan kombinasi susu kedelai dan tepung kulit kerang hijau terhadap peningkatan panjang lengkung rahang	Kuantitatif	Data dianalisis menggunakan Anova ($p=0,05$) menunjukkan adanya peningkatan bermakna dari panjang lengkung rahang menggunakan analisis sefalometri dibandingkan kelompok ISSN 2302-5271 52 JMKG 2013;2(1):51-59. kontrol pada masa pertumbuhan. ($p<0,05$),

22	(Novembrianti Handayani, 2018)	Indonesia	Repository UB	Mengetahui perbandingan pemberian salep kitosan dan obat topical komersial (Neomycine sulfat dan ekstrak plasenta) terhadap peningkatan ekspresi TGF- β dan jumlah makrofag	Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian salep kitosan yang diperoleh dari cangkang rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>) dan pemberian obat topical komersial tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap peningkatan ekspresi TGF- β dan juga pada penurunan jumlah sel makrofag pada hari ke-1, 3 dan 7 ($p>0.05$).
23	(Nurun Nayiroh, Kusairi, 2021)	Indonesia	Annals of rscb (e-jurnal UPI)	Untuk mengetahui pengaruh fraksi volum <i>filler</i> partikel cangkang kerang hijau terhadap sifat mekanik Komposit Matriks Polimer	Kuantitatif	Metode pembuatan komposit ini adalah menggunakan metode <i>hand lay up</i> . Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik adalah 32,81-39,77MPa. Dimana dari hasil tersebut nilai kekuatan tarik paling tinggi terdapat pada spesimen berfraksivolum



filler 40%. dan paling rendah pada spesimen berfraksi volum *filler*10%; dan kekuatan impak (keuletan) diperoleh hasil antara 0,190-0,317 J/mm². Dimana nilai harga impak paling tinggi terdapat pada sampel uji berfraksi volum *filler* 10% dan paling rendah pada specimen berfraksi volum *filler* 40%. Peningkatan yang terjadi pada nilai kekuatan tarik dipengaruhi oleh penambahan komposisi *filler* yang semakin besar. Sebaliknya untuk keuletan atau harga impak dapat terjadi penurunan seiring dengan bertambahnya *filler* yang diberikan. Berdasarkan pengamatan mikrostruktur yang telah dilakukan,

					apabila semakin besar komposisi <i>filler</i> yang ditambahkan pada matriks maka dapat mengurangi ukuran void yang nantinya terbentuk pada komposit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa persebaran <i>filler</i> semakin merata.	
24	(Pipih <i>et al.</i> , 2014)	Indonesia	Journal IPB	Mengetahui Aktivitas anti oksidan dan komponen bioaktif kerang simping	Kualitatif	Mengetahui kandungan yang ada pada kerang simping serta mengetahui fungsi serta manfaat ekstrak kitosan yang ada pada kerang simping
25	(Rahmaniar Dwi Savitri, 2012)	Indonesia	Repository UNEJ	Mengetahui pengaruh Pemberian Minyak Ikan Lemuru dan Vitamin C terhadap Resorpsi Tulang	Kuantitatif	Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan saat pemberian minyak ikan lemuru dan vitamin C terhadap resorpsi tulang alveolar pada objek tikus

Alveolar

wistar jantan yang sedang menderita periodontitis. Hal tersebut terbukti dengan perolehan rerata resorpsi tulang alveolar mempunyai hasil lebih rendah dibandingkan dengan kelompok yang telah diinduksi oleh LPS E.colli. Sedangkan kelompok pemberian minyak ikan lemuru ditambah vitamin C mempunyai hasil yang kurang efektif dibandingkan kelompok pemberian minyak ikan lemuru maupun vitamin C saja. Penurunan tingkat resorpsi tulang alveolar paling efektif dilakukan oleh kelompok dengan pemberian minyak ikan lemuru.



26	(Rianta Pratiwi, 2014)	Indonesia	Jurnal LIPI	Kitosan dapat dimanfaatkan bagian dagingnya sebagai bahan campuran pembuatan krupuk, terasi atau makanan ternak dengan harga jual lebih rendah dibandingkan dengan harga bagian cangkangnya yang mengandung kitosan.	Kualitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kitosan dapat dimanfaatkan sebagai sumber dan polimer yang alami karena mempunyai karakteristik yang baik seperti dapat terbiodegradasi, tak beracun dan dapat mengadsorpsi. Hal tersebut didukung oleh hasil proses deproteinasi dan demineralisasi. Selain itu kitosan juga merupakan produk dari proses deasetilasi kitin yang mempunyai muatan positif dan negatif.
27	(Sri Oktawati <i>et al</i> , 2021)	Bahasa Inggris	Repository Unhas	To discuss the potential of...nacre pearl shells as bone graft material	Qualitative	After obtaining 32 articles in the Medline search (via PubMed) and the Wiley Online Library, 20 articles were excluded because they did not meet the inclusion criteria desired

						by the author on the title and abstract, or there were duplications, resulting in 12 articles. From 12 articles, 5 articles were excluded. Obtained 7 articles to be reviewed.
28	(Sularsih, Fitria Rahmitra Sari, 2017)	Indonesia	Repository Hangtuan	Untuk menghitung jumlah ekspresi sel makrofa g pada penyemb uhan luka pencabut an gigi Ratttus Norvegic us pada pengama tan 3 dan 4.....hari dengan menggun akan kitosan gel 1...% yang memiliki berat molekul yang berbeda.	Kuantitatif	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kitosan berbntuk gel yang memiliki berat molekul dan viskositas tinggi dapat memberikan stimulasi ekpsresi sel makrofag dalam proses penyembuhan luka saat pencabutan gigi.
29	(Teuku Hasan Basri,	Bahasa Indonesia	Conferen ce Unsyiah	Peneliti an ini bertujuan	Kualitatif	Hasil penelitian yang sudah dilakukan

Nuraini, Ratih Permata Sari,2017)	<p>untuk memberi kan alternatif solusi kesejahteraan ekonomi masyarakat dengan pemanfaatan dan pengelolaan limbah cangkang tiram dan memberikan pengetahuan tambahan kepada masyarakat tentang pengelolaan limbah cangkang tiram</p>	<p>menunjukkan bahwa cangkang tiram dapat digunakan secara langsung menjadi tepung serta grit yang biasanya digunakan untuk pakan ternak.</p>	
30 (Tuty Alawiya h, Uzlifatul Azmiyati ,2019)	Bahasa Indonesia Scholar archive (Jurnal Harpodon Borneo)	Penelitian ini telah dilakukan sintesis kitosan dari limbah cangkang kepiting sebagai komposit	Kuantitatif Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa konsentrasi yang diperoleh dari logam kalsium menunjukkan angka 99.69% pada berat 0,6 g serta cenderung tetap meskipun

			Kitosan/ Zeolit Spherical (Ch-Z Spherical) untuk menurun kan kesadaha n air.		adanya peningkatan adsorben. Komposit CHZ dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi dari magnesium yaitu pada persentase 99.4%n pada berat 1.2 gram. Hal ini membuktikan bahwa kemampuan adsorpsi dari logam Ca dan Mg sebesar 498 mg per g serta 23.7 mg per gr.	
31	(Wahyu Estining <i>et al</i> , 2016)	Bahasa Indones ia	e-journal UNDIP	Tujuan dari penelitia n ini untuk mendesk ripsikan tentang prevalen si penyakit periodon tal pada orang muda (15-30 tahun	Kuantitatif	Hasil penelitian yang telah dilakukan di Puskesmas Sronдол Kota Semarang menunjukkan bahwa pada kelompok umur 15 sampai 30 tahun adalah kelompok kategori cukup tinggi untuk penderita penyakit periodontal dengan persentase mencapai 45,3%. Hal tersebut

dikarenakan pengetahuan maupun fasilitas kesehatan gigi yang tersedia di daerah tersebut masih kurang. Didukung dengan penelitian yang dilakukan di Sudan bahwa sebanyak 99,2% dari remaja yang menjadi sampel dalam penelitian terbukti membutuhkan scaling.

3.2 Pembahasan

Ekstrak kitosan cangkang kerang hijau memiliki kandungan biomaterial seperti kalsium karbonat dan kalsium fosfat yang dapat mengurangi resorpsi tulang alveolar, serta memiliki kandungan kitosan sebagai antibakteri. (Divilia dkk., 2015). Kitosan mempunyai sifat bioaktif, osteokonduktif, bioaktif, serta membantu terjadinya penyembuhan luka serta mempunyai sifat antibakteri. Dari hal ini kitosan menjadi alasan dan dipilih sebagai bahan coating bioaktif yang berfungsi membantu osteointegrasi pada tulang. Kitosan ini pada umumnya dicampur dengan bahan yang mengandung kalsium fosfat. Keduanya akan membentuk suatu jaringan berpori yang berfungsi untuk membuat jaringan mampu melakukan migrasi sehingga memicu terjadinya pertumbuhan jaringan (Thariq *et al*, 2016). Kitosan dalam

pemanfaatnya juga dapat dijadikan sebagai bahan *scaffold* tulang (Milla dan Decky, 2016). Dalam kedokteran gigi, penyembuhan luka merupakan hal yang sangat penting. Penyembuhan luka sangat diperhatikan pada kasus bedah mulut seperti ekstraksi gigi, bedah mukosa, atau bedah tulang. Penyembuhan luka adalah proses kompleks yang terkait satu dengan yang lain dengan tujuan dapat meregenerasi jaringan. Kitosan dinilai mampu menjadi akselerator sehingga mampu membantu terjadinya penyembuhan luka dengan cara meningkatkan sel-sel pro inflamasi seperti PMN, makrofag serta meningkatkan sel-sel anti inflamasi seperti fibroblast dan osteoblast (hartomo, 2018). Kitosan mempunyai kandungan kitin yang berasal dari kerang hijau, kitosan berpotensi untuk dijadikan anti mikroba (jasmal, 2016). Kitosan sebagai penerapan nano teknologi yang sekarang ini mengalami perkembangan yang sangat pesat di bidang medis, salah satunya nano teknologi yang telah dikembangkan di bidang medis yaitu nanopartikel kitosan karena sifat yang dimilikinya biocompatible, dan tidak beracun (nita zul, 2018). Keunggulan kitosan adalah fungsinya yang dapat digunakan di berbagai bidang karena mengandung gugus hidroksil dan gugus amina. Karena adanya gugus ini dinilai mampu berinteraksi dengan senyawa lain. Kitosan juga merupakan bahan yang safety dan tidak mempunyai sifat toksin. Keuntungan dari kitosan tersebut, kitosan juga mempunyai kekurangan seperti pori pada kitosan, swelling yang cukup besar dan kelarutan yang tinggi pada kondisi pH rendah (tuty, 2019)

Limbah dari cangkak dari dibuat pahan untuk hewan ternak seperti ayam petelur. Selain itu juga dapat digunakan di pertanian untuk tambahan pupuk karena kandungam kalsium serta pospor yang cukup tinggi dan juga lebih ramah terhadap lingkungan. Cangkang juga dapat digunakan untuk bangunan yaitu pada campuran batako untuk memperkuat (Sawiji dkk., 2017). Sebagian besar kerang hijau yang ada di banjir kanal tercemar oleh timbal Pb sehingga tidak layak untuk di konsumsi (kusuma, 2014).Pemanfaatan hasil limbah cangkang menjadi kitosan menjadi nilai tambah pada usaha pengolahan hasil perikanan juga dapat mengurangi masalah lingkungan yang di bisa timbulkan (mursida, 2018). Kitosan dapat digunakan dalam berbagai keperluan, karena memiliki beberapa keunggulan seperti penyembuhan luka dan juga remodelling tulang untuk perlekatan jaringan periodontal (sularsih, 2017). Kalsium juga memiliki peranan yang cukup penting dalam pembentukan tulang termasuk pada perkembangan lengkung rahang yaitu sebanyak 300 – 500 mg yang berasal dari kalsium ekstraseluler sebanyak 900 mg, artinya bahwa pada proses remodeling tulang, tulang perlu kadar kalsium berkisar 300 hingga 500 mg. Kadar ini menjadi acuan untuk penambahan kadar kalsium dari bahan luar salah satunya dari cangkang. Kalsium penting karena kalsium membantu oembentukan tulang sehingga kadarnya harus dipertahankan). Kalsium juga dinilai mampu membantu proses remineralisasi dari gigi serta tulang dengan cara kalsifikasi. Kalsifikasi ada karena adanya kalsium fosfat dari cangkang serta kandungan fosfor yang mampu membantu metabolisme. Cangkang hijau mengandung

fosfor sehingga dapat berfungsi dalam metabolisme ATP, DNA, RNA serta metabolisme dari protein, karbohidrat dan lemak karbohidrat, dan protein (noengky, 2013).

Kandungan kalsium yang terkandung memiliki sifat osteokonduktif yang akan menghambat proses dari pembentukan osteoklas, sehingga dapat memicu pembentukan dari tulang yang baru dengan waktu singkat dengan cara meningkatkan suatu proses dari proliferasi atau dengan peningkatan jumlah sel, yang dibutuhkan agar dapat menstimulasi sel progenitor sehingga mampu untuk mengisi defek atau kerusakan (Usman,2020). Yang bagus untuk penyembuhan/ penghambat resorpsi tulang alveolar. Pada periodontitis, kitosan akan membantu merangsang pertumbuhan tulang alveolar karena memiliki kemampuan osteoinduktif atau dapat menstimulasi osteogenesis serta dapat mempercepat pertumbuhan tulang baru (Ramadhani,2021). Sponge kitosan dan PGF-BB chitosan bermanfaat untuk meningkatkan regenerasi atau pembentukan tulang periodontal (Devi,2014). Pada cangkang dari kerang hijau dan kepiting berpotensi besar dapat menjadi limbah cangkang karena belum dimanfaatkan secara optimal. Peningkatan yang terjadi pada limbah tersebut merupakan sebuah permasalahan yang harus segera dipecahkan. Salah satu contoh pemanfaatan cangkang kerang hijau dan kepiting yang dapat dilakukan adalah menggunakan kitosan sebagai koagulan dalam pengolahan air dan juga di bidang kesehatan. Hal tersebut bukan saja dapat memberikan nilai ekonomis kepada pengusaha budidaya kerang hijau, namun dapat menjadi salah satu upaya preventif mengurangi

pencemaran lingkungan yang di akibatkan cangkang kerang, terutama permasalahan bau yang ditimbulkan serta dari sisi ekologis yang kurang bagus (Arif maulana, 2013). Pada cangkang kerang hijau terdapat kandungan CaCO_3 cukup besar yang dapat berpotensi untuk dioleh menjadi bahan filler yang ada di resin komposit dengan matriks. Penggunaan cangkang dari kerang hijau dinilai mampu membantu pembentukan dari interface yang lebih baik sehingga diharapkan kekuatan mekanis dari resin komposit mengalami peningkatan. Tujuan dari penelitian ini diharapkan mampu mengetahui pengaruh dari fraksi volum filler dari bahan cangkang dengan konsentrasi sebesar 10%, 20%, 30% serta 40% terhadap sifat mekanis dari komposit matriks polimer (Nurun, 2021).

Penelitian dari Cantika Ofintana (2019) yang melakukan penelitian terhadap pengaruh peningkatan dari osteoblast tulang alveolar dengan pemberian kitosan dari ekstrak kerang simping pada tikus wistar yang dibuat menjadi periodontitis. Cantika melakukan penelitian dengan jumlah sampel sebanyak 30 tikus wistar jantan yang terbagi menjadi kelompok perlakuan dan control dengan masing-masing kelompok berjumlah 5 sampel tikus wistar. Pada kelompok perlakuan yang mengalami periodontitis meneliti efek menaikkan osteoblas tulang alveolar dari kitosan dalam ekstrak cangkang kerang simping (*amusium pleuronectes*) pada tikus wistar dengan periodontitis. Peneliti tersebut menggunakan sampel sebanyak 30 tikus wistar jantan yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok dibagi menjadi 3 sub

kelompok yang terdiri dari 5 ekor. Pada kelompok kontrol, sub kelompok kontrol pertama adalah 5 ekor tikus yang diberi perlakuan periodontitis dan diberikan klorheksidin glukonat 0.2% dan didekapitasi pada hari ke-7, ke 14 dan ke 21. Demikian halnya dengan kelompok tikus yang mengalami periodontitis dan diberi perlakuan berupa kitosan dan didekapitasi pada hari yang sama. Hal ini mendapatkan hasil bahwa kelompok control yang diberi klorheksidin glukonat 0.2% hari ke-7 sebesar 1,00 pada hari ke-14 sebesar 3,20, hari ke- 21 sebesar 8,80. Sedangkan pada kelompok perlakuan yang diberi ekstrak cangkang kerang simping hari ke-7mendapatkan hasil sebesar 12,20, hari ke-14 sebesar 21,80, dan hari ke- 21 sebesar 25,00. Dari paparan hasil diatas dapat disimpulkan bahwa peningkatan dari osteoblast tulang alveolar terjadi karena pemberian kitosan dari kerang simping.

Penelitian dari (Aliza, 2020). Tentang pengaruh ekstrak cangkang kerang hijau terhadap osteoklas tulang alveolar tikus wistar, dimana pengaplikasian ekstrak cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) dapat berpengaruh untuk menurunkan ekspresi sejumlah sel osteoklas dalam proses resorpsi tulang alveolar pada tikus wistar. Perlakuan pemberian Ekstrak cangkang kerang hijau, klorheksidin, dan larutan salin diaplikasikan setelah perlakuan periodontitis diberikan pada soket gigi rahang bawah tikus wistar jantan. Pada hari ke-15 setelah perlakuan, dilakukan pembuatan sediaan histologi dan pewarnaan. Pewarnaan Tartrate-Resistant Acid Phenyphosphatase (TRAP) yang digunakan merupakan jenis TRAP policlonal antibodi, dimana pewarnaan ini bersifat heterogen yang

memungkinkan untuk mengikat berbagai epitop antigen sehingga pewarna tersebut tidak secara spesifik memberikan warna yang berbeda dengan sel-sel yang disekitarnya. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa jumlah sel osteoklas yang ada pada tulang alveolar tikus wistar periodontitis dan diberikan ekstrak cangkang kerang hijau lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol positif dan negatif, sehingga dapat lebih meminimalisir terjadinya resorpsi tulang alveolar dibandingkan kelompok kontrol positif dan negatif. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah jarangya penggunaan pewarnaan TRAP pada pewarnaan histologi dan pewarnaan TRAP berbagai jenis tersebut sehingga peneliti sedikit kesulitan dalam pemilihannya

Pada bidang periodontologi kitosan dapat digunakan sebagai regenerasi dalam remodelling tulang alveolar dan jaringan periodontal, perawatan periodontitis, serta sebagai antibakteri dan pengurangan plak. Pada penelitian beberapa tahun terakhir kitosan banyak dimanfaatkan pada bidang kedokteran gigi. Kitosan memiliki karakteristik sebagai agen anti inflamasi antibakteri, , penyembuhan luka dan remodelling tulang.

3.3 Keterbatasan

Keterbatasan pada penelitian ini adalah kurangnya sumber dari literature sehingga cukup mempersulit penulisan literature review. Penulis juga tidak melakukan penelitian secara langsung pada kitosan sehingga dapat terjadi kemungkinan perolehan literature yang tidak valid. Berdasarkan paparan diatas diharapkan dapat memotivasi pembaca untuk melakukan penelitian secara

langsung pada kitosan kerrang hijau sebagai pencegahan resobrsi pada tulang alveolar pada penderita periodontitis.



BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis referensi literatur, kandungan kitosan yang terdapat pada kerang hijau (*Perna viridis*) dapat berperan pada penyembuhan atau penghambat dari resorpsi tulang alveolar pada penyakit periodontal.

4.2 Saran

Masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kitosan kerang hijau karena walaupun banyak penelitian tentang kitosan untuk penelitian dari kitosan kerang hijau sendiri masih sangat sedikit / terbatas sedangkan sangat banyak limbah dari cangkang kerang hijau yang ada di masyarakat, dan fungsi dari penelitian untuk memaksimalkan dan meminimalisir dari limbah yang ada pada masyarakat dan menjadi pilihan alternatif pengobatan dalam bidang kedokteran gigi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiana, Ika Devi dan Lasminda Syafiar. (2014). 'Penggunaan Kitosan Sebagai Biomaterial Di Kedokteran Gigi'. *Jurnal Dentika Dental*. Vol. 18. No. 2, Hal. 190-193.
- Alawiyah, Tuty dan Uzlifatul Azmiyati. (2019). 'Pemanfaatan Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Komposit Kitosan/ Zeolit Spherical (Ch-Z Spherical) Untuk Menurunkan Kesadahan Air'. *Jurnal Harpodon Borneo*. Vol. 12 No. 2, Hal. 79-88.
- Ananda Tri Rizki R, Irma Ervina (2022). 'Peranan Kitosan Dalam Terapi Periodontal'. *Cakradonya Dent J* (2022). Vol 14. No 1. Hal. 24-34.
- Arif, Mulana Nur; Sinardi dan Prayatni Soewondo. (2013). 'Studi Perbandingan Kitosan Cangkang Kerang Hijau dan Cangkang Kepiting Dengan Pembuatan Secara Kimiawi Sebagai Koagulan Alam'. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 19 No. 1, Hal. 64-67.
- Arsyi, Nita Zul dkk. (2018). 'Karakteristik Nano Kitosan Dari Cangkang Kerang Hijau Dengan Metode Gelasi Isonik'. *Jurnal Teknologi Bahan Alam*. Vol 2. Hal. 106-111.
- Ayu Savira Aliza (2020). 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Cangkang Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Terhadap Jumlah Osteoklast Pada Tulang Alveolar Tikus Wistar Dengan Periodontitis'. *Karya tulis ilmiah fakultas kedokteran gigi unissula*
- Babrawala IS, Khanna D, Venkatesh PML, Varadhan KB. A Novel Approach Using 15% Natural Chitosan Gel in the Management of Intrabony Defects: A Pilot Study. *Chin J Dent Res*. 2016;19:231–237
- Basri, T. H. and Sari P. 2017. Pengolahan Cangkang Tira Menjadi Grit Dan Tepung Cangkang Tiram Di Gampong Kuala Langsa Kecamatan Langsa Barat. pp. 333–338.
- Caksana, Nadia; Jusup Suprijanto dan Agus Sabdono. (2014). 'Aktivitas Antioksidan Kitosan Yang Di Produksi Dari Cangkang Kerang Simpson Dan Kerang Dara'. *Journal Of Marine Research*. Vol. 3. No. 4, Hal. 395-404.

- Ofintana, cantika (2019). 'karya tulis ilmiah efek menaikkan osteoblast tulang alveolar dari kitosan dalam ekstrak cangkang kerang simping pada tikus wistar periodontitis'. *Karya tulis Ilmiah fakultas kedokteran gigi unissula 2019*.
- Desyaningrum, Epsilawati dan Yanti Rusyanti (2017). 'Karakteristik kerusakan tulang alveolar pada penderita periodontitis kronis dan agresif dengan pecintraan cone beam computed tomografi'. *Laporan Penelitian Padjajaran J Dens Rest student (2017)*.
- Dharmayanti, A. (2012). 'Deoxyypyridinoline Level in Gingival Crevicular Fluid as Alveolar Bone Loss Biomarker in Periodontal Disease'. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Jember*. Vol. 45 No. 2. Hal. 102-106.
- Divilia, Rima Parwati dan Paulus Budi Teguh (2016). 'Efektivitas Kombinasi Grafting Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) dan Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) Terhadap Penurunan Jumlah Osteoklas Pada Proses Bone Repair'. *Denta Jurnal Kedokteran Gigi*. Vol 9 No 1.
- Epsilawati Lusi dkk (2017). 'Karakteristik Kerusakan Tulang Alveolar Pada Penderita Periodontitis Kronis Dan Agresif Dengan Pecintraan Cone Beam Computed Tomografi'. *Laporan Penelitian Padjajaran J Dens Rest student (2017)*. Vol 1. No 2. Hal. 138-143
- Fadli Ahmad dkk (2016). 'Pengembangan Kitosan Terkini pada Berbagai Aplikasi Kehidupan'. *Seminar Nasional Teknik Kimia – Teknologi Oleo Petro Kimia Indonesia Pekanbaru, Indonesia*. ISSN : 1907 – 0500.
- Firyanto, Rudi; Soebiyono; dan Muhammad Rif'an. (2016). 'Pemanfaatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Kerang Hijau (*Perna Viridis*) sebagai Adsorban Logam Cu'. *Jurnal Fakultas Teknik UNTAG Semarang*. Vol. 23 No. 21. Hal. 1-6.
- Handayani, Novembrianti. (2018). 'Perbandingan Salep Kitosan Ekstrak Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Dan Obat Topikal Komersial Yang Di Induksi Luka Bakar Derajat II Dalam pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Terhadap Ekspresi TGF- β dan Jumlah Sel Makrofag di Kulit'. *Skripsi*. Malang: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya.
- Hilmi, Muhammad Zuhail; Fronthea Swastawati, dan Apri Dwi Anggo. (2017). Pengaruh Perendaman Berbagai Jenis Jeruk Terhadap Kandungan Logam

- Berat Timbal (Pb) Dan Kromium (Cr) Pada Kerang Hijau (*Perna Viridis* Linn). *Jurnal Pengetahuan dan Bioteknologi*. Vol. 6. No. 2, Hal. 7-17.
- Hartomo Bambang Tri, Fitriana Griseda Firdaus (2018). 'Pemanfaatan Biomaterial Kitosan Dalam Bedah Mulut'. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, Vol 6, No.1 : page 63-70
- Ismail dkk (2016). 'Pengaruh Pemberian Ekstrak Cangkang Kerang Hijau Terhadap Jumlah Osteoklas Pada Tulang Alveolar Tikus Wistar Dengan Periodontitis'. *Karya Tulis Ilmiah Kedokteran Gigi Unisulla*.
- Jasmal. (2016). 'Efektifitas Pemanfaatan Chitosan Cangkang Kerang Hijau (*Mytilus Perna Viridis*) Sebagai Bahan Pengawet Alami Pada Pengawetan Tahu Putih'. *Skripsi*. Sulawesi Selatan: Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan.
- Juniarso, Egik Tri. (2008). 'Pemanfaatan Ekstrak Kasar Protease Dari Isi Perut Ikan Lemuru (*Sandinella* sp) Untuk Deproteinisasi Limbah Udang Secara Enzimatis Dalam Proses Produksi Kitosan'. *Skripsi*. Jember: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.
- Kodir, Ade Ismail Abdul; Dahlia Herawati dan Kwartarini Murdiastuti. (2014). 'Perbedaan Efektifitas Antara Pemberian Sistemik Ciprofloksasin Dan Amoksisilin Setelah Scaling Dan Root Planing Pada Periodontitis Kronis Penderita Hipertensi'. *Jurnal Kedokteran Gigi*. Vol. 5. No. 4, Hal. 323-328.
- Kong M., Chen XG, Xing K, Park HJ. Antimicrobial properties of chitosan and mode of action: a state of the art review. *Int J Food Microbiol*. 2010;144:51–63.
- Milla., Lalita El dan Decky Joesiana Indrani. (2016). 'Hidroksiapatit, Alginat, Dan Kitosan Sebagai Bahan Scaffold Tulang: Studi Spektroskopi'. *Dentika Dental Journal*. Vol. 19 No. 2. Hal. 93-96.
- Mufidun, Ahmad dan Ahamd Abtokhi. (2016). 'Pemanfaatan Filler Serbuk Cangkang Kerang Simpson (*Placuna Placenta*) Dan Matriks Poliester Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Papan Komposit'. *Jurnal Neutrino*. Vol. 9. No. 1, Hal. 1-7.
- Mursida; Tasir; dan Sahriawati. (2018). 'Efektifitas Larutan Alkali Pada Proses Deasetilasi Dari Berbagai Bahan Baku Kitosan'. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol. 21. No. 2, Hal. 356-366.

- Nayiroh, Nurun dan Kusairi. (2021). 'Studi Pengaruh Variasi Fraksi Volum Filler Terhadap Sifat Mekanik Komposit Matriks Polimer (PMC) Berpenguat Cangkang Kerang Hijau (*Perna Viridis* L)'. *Jurnal Wahana Fisika*. Vol. 6. No. 1, Hal. 48-49.
- Pratiwi, Rianta. (2014). 'Manfaat Kitin dan Kitosan bagi Kehidupan Manusia'. *Jurnal Oseana*. Vol. 39 No. 1. Hal. 35-43.
- Prameswari, Noengki; Arifzan Razak dan Dian Mulawarmanti. (2013). 'Efektifitas Diet Kombinasi Susu Kedelai Dan Tepung Kulot Cangkang Kerang Hijau Dalam Meningkatkan Panjang Lengkung Rahang'. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*. Vol. 2 No. 1, Hal. 51-59.
- Profil Pemerintah Kabupaten Jepara tentang kondisi geografis Kabupaten Jepara. <https://jepara.go.id/profil/kondisi-geografis/>. Diakses pada 21 Juli 2021.
- Purnamasari, Indah dan Pandu Gunatama. (2017). 'Pembuatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Sebagai Pengawet Makanan Basah'. *Laporan Tugas Akhir 1*. Jakarta: Fakultas Teknologi Industri Universitas Jayabaya.
- Ramadhani, Fortuna Adelia. (2021). 'Efektifitas Penggunaan Kitosan Sebagai Bahan Bone Regeneration Pada Kasus Periodontitis'. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
- Ramadhani, Adelia Fortuna. (2021). 'Efek Efektivitas Penggunaan Kitosan Sebagai Bahan Bone Regeneration Pada Kasus Periodontitis
- Rohmawati, Nia dan Yunita Dyah Puspita Santik. (2019). 'Status Penyakit Periodontal pada Pria Perokok Biasa'. *Higea Journal of Public Health Research and Development*. Vol. 3 No. 2. Hal. 286-295.
- Safitri, Rahmaniar Dwiya. (2012). 'Pengaruh Pemberian Minyak Ikan Lemuru Dan Vitamin C Terhadap Resorpsi Tulang Alveolar Pada Tikus Wistar Jantan Yang Mengalami Periodontitis'. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Sawiji, A. dan Perdanawati R. A. 2017. Pemetaan Pemanfaatan Limbah Kerang Dengan Pendekatan Masyarakat Berbasis Aset (Studi Kasus: Desa Nambang Cumpat, Surabaya). *Marine Journal*. 3(1), pp. 10-19.

- Setiawan, Nonny; Ulya Sarofah dan Anugerah Dany Priyanto. (2020). 'Efektifitas Kitosan Cangkang Keong Mas (*Pomacea Canaliculata*) Terhadap Penurunan Logam Timbal (Pb) Kerang Darah (*Andara Granosa*)'. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*. Vol. 4. No. 2. Hal. 197-207.
- Siregar, Irma HY; Iman Supardan dan Nono Sulistijarso. (2015). 'Pengaruh Pasta Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus Altilis*) Terhadap Perubahan Sel Fibroblas Jaringan Kolagen Pada Periodontitis'. *Jurnal Riset Kesehatan*. Vol. 4 No. 3, Hal. 786-792.
- Sri, Oktawati dkk. (2021). 'Effectiveness Nacre Pearl Shell (*Pinctada Maxima*) as Bone Graft For Periodontal Bone Remodeling'. *Annals of R.S.C.B.* Vol. 25. No. 3, Hal. 8663-8678.
- Sularsih, drg, M. kes; Fitria Rahmita Sari. (2017). 'Perbedaan Penggunaan Kitosan dengan Berat Molekul Tinggi dan Rendah Terhadap Ekspresi Sel Makrofag pada Penyembuhan luka Pencabutan gigi tikus *rattus ravegicus*'. *Laporan Penelitian Fakultas Kedokteran gigi Universitas Hang Tuah Surabaya*
- Suptijah, Pipih; Ovintya Yanuarizki dan Nurjanah. (2013). Aktivitas Antioksidan Dan Komponen Bioaktif Kerang Simping (*Amusium Pleuronectes*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. Vol. 16. No. 3, Hal. 242-248.
- Tanjung, Dian Suryani (2018). 'Pemanfaatan Kitosan Limbah Kerang Simping Sebagai Koagulan Penjernih Air'. *Tugas akhir Jurusan Teknik Lingkungan dan Penrencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta*.
- Thariq, M. R. A dkk (2016). 'Pengembangan Kitosan Terkini pada Berbagai Aplikasi Kehidupan'. *Seminar Nasional Teknik Kimia – Teknologi Oleo Petro Kimia Indonesia Pekanbaru, Indonesia*.
- Tyas, Wahyu Estining dkk. (2016). 'Gambaran Kejadian Penyakit Periodontal Pada Usia Dewasa Muda (15-30 Tahun) Di Puskesmas Spondol Kota Semarang'. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 4. No. 4, Hal. 510-513.
- Usman, Mohammad Rofik, Rifka nabila, Lutfiah Nurul Hakiki (2020), ' Ekstraksi Kalsium dari Cangkang Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) dan Kerang Batik (*Paphia undulata* B.) dengan Metode Kalsinasi sebagai Sediaan Effervescent'. *Indonesian Journal of Chemical Research*. Vol. 8 No 2 Hal. 101-107
- Wardani, D. A. K., Kusuma, N., dan Utami, N. R. 2014. Akumulasi Logam Berat (Pb) Pada Daging Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Muara Sungai Banjar

Kanal Barat Semarang. *UNNES Journal*. 3(1), pp. 1–8.

Widyadnyani, Ni Kadek Eka. (2018). ‘Peranan Mikrobial terhadap Infeksi Karies, Endodonti dan Periodontal’. *Skripsi*. Denpasar: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

Wilson. Peranan Scaling-Root Planing Disertai Aplikasi Subgingiva Tetrasiklin 0,7% Berbasis Hidrogel Kitosan pada Model Periodontitis Tikus (Evaluasi Parameter Klinis dan Jumlah Sel Fibroblas pada Ligamen Periodontal). Thesis. Medan. Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Sumatera Utara. 2020. 42- 45.

