

**PERBANDINGAN KEKERASAN EMAIL GIGI SEBELUM DAN SETELAH
APLIKASI SUBSTRAT LIMBAH CANGKANG KERANG DARAH (*Anadara
Granosa*)**

Sarahfin Aslan¹, Muhammad Jayadi Abdi², Syamsiah Syam³, Aditya Hari Asmara⁴, Muh.
Andy Reza Putranugraha⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Muslim Indonesia

Email: sarahfin.aslan@umi.ac.id¹, jayadiabdi29@umi.ac.id², syam_77@yahoo.com³,
adityahari.asmara@umi.ac.id⁴, andy.reza0106@gmail.com⁵

ABSTRAK

Karies gigi disebabkan oleh kerusakan jaringan keras gigi akibat aktivitas bakteri yang menghasilkan plak dan demineralisasi. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan prevalensi karies di Indonesia sebesar 43,6%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi substrat limbah cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap kekerasan email gigi. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen laboratorium dengan pengujian pre-test dan post-test pada kelompok kontrol. Kekerasan email gigi diukur menggunakan Vickers Hardness Tester. Pengukuran menunjukkan bahwa pada kelompok 5% rata-rata kekerasan email gigi meningkat dari 136.677 VHN pasca demineralisasi menjadi 154.884 VHN pasca remineralisasi. Pada kelompok 10%, rata-rata kekerasan meningkat dari 157.663 VHN menjadi 186.127 VHN. Terdapat perubahan signifikan dalam kekerasan email gigi setelah aplikasi substrat limbah cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) dengan konsentrasi 5% dan 10%.

Kata Kunci: Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*), Karies, Demineralisasi, Remineralisasi.

ABSTRACT

*Dental caries is caused by damage to hard tooth tissue due to bacterial activity which produces plaque and demineralization. The 2023 Indonesian Health Survey (SKI) shows that the prevalence of caries in Indonesia is 43.6%. This study aims to determine the effect of application of blood cockle (*Anadara granosa*) shell waste substrate on the hardness of tooth enamel. This research uses a laboratory experimental design with pre-test and post-test testing in the control group. Tooth enamel hardness was measured using a Vickers Hardness Tester. Measurements showed that in the 5% group the average hardness of tooth enamel increased from 136,677 VHN after demineralization to 154,884 VHN after*

remineralization. In the 10% group, the average violence increased from 157,663 VHN to 186,127 VHN. There was a significant change in the hardness of tooth enamel after application of blood cockle (Anadara granosa) shell waste substrate with concentrations of 5% and 10%.

Keywords: Blood Clam Shell (Anadara Granosa), Caries, Demineralization, Remineralization.

PENDAHULUAN

Latar belakang pendahuluan jurnal ini berfokus pada pentingnya kesehatan gigi dan mulut, yang mencakup kondisi jaringan keras dan lunak gigi serta elemen-elemen yang berhubungan dalam rongga mulut. Kesehatan gigi sangat mempengaruhi kemampuan seseorang untuk makan, berbicara, dan berinteraksi sosial tanpa gangguan, serta mendukung produktivitas sosial dan ekonomi. Karies gigi, yang disebabkan oleh aktivitas bakteri yang merusak jaringan keras gigi, adalah salah satu masalah utama. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 melaporkan prevalensi karies sebesar 43,6%, sedikit menurun dibandingkan dengan RISKESDAS 2018 yang mencatat angka 45,3%. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ada penurunan, kasus karies masih signifikan. Karies dapat menyebabkan kerusakan gigi yang lebih serius jika tidak ditangani, seperti abses atau infeksi sistemik.

Email gigi, yang merupakan lapisan paling luar dan paling keras dari gigi, dapat mengalami kerusakan akibat demineralisasi, terutama karena faktor keasaman makanan dan minuman. Proses ini dapat dicegah atau dipulihkan melalui remineralisasi, yang penting untuk mencegah karies. Selain fluoride, bahan lain seperti Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) dapat digunakan untuk menghambat demineralisasi. Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan dalam kedokteran gigi adalah cangkang kerang darah (Anadara granosa), yang mengandung kalsium karbonat tinggi, dapat membantu remineralisasi email gigi.

Cangkang kerang darah, yang banyak ditemukan di Asia Tenggara, memiliki kandungan kitin dan kalsium karbonat yang tinggi, sehingga berpotensi sebagai biomaterial dalam kedokteran gigi. Penelitian menunjukkan bahwa cangkang kerang darah dapat remineralisasi gigi sulung dengan menyediakan ion kalsium yang menggantikan ion kalsium yang hilang selama demineralisasi. Berdasarkan potensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas limbah cangkang kerang darah terhadap perubahan kekerasan email gigi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat laboratoris eksperimental, dengan desain pre-test dan post-test serta dengan kelompok kontrol, penelitian ini dilakukan di ruang *CSL* Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia pada Agustus 2024 yang bertujuan untuk menyiapkan sampel gigi. Kemudian dilakukan pembuatan substrat cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) di Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Muslim Indonesia selama beberapa hari yang dilaksanakan sejak September hingga November 2024. Setelah itu, dilakukan penanaman model di ruang praktikum Universitas Muslim Indonesia dan dilanjutkan di Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang pada November 2024 hingga selesai pada Desember 2024 untuk melakukan uji *vicker hardness tester*. Sebanyak 16 sampel yang terdiri dari 7 untuk substrat cangkang kerang darah 5%, 7 sampel untuk konsentrasi substrat cangkang kerang darah 10%, dan 2 sampel untuk saliva buatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Seluruh hasil penelitian dicatat dan dilakukan pengolahan dan analisis data menggunakan SPSS versi 29

Tabel 5.1. 1 Analisis Deskriptif Tingkat Kekerasan sebelum demineralisasi, sesudah demineralisasi dan setelah remineralisasi

Perbandingan		N	Rata-Rata	Std. Deviasi
Pre Demineralisasi	Sebelum perlakuan dan sebelum etsa	24	128.84	74.133
Post Demineralisasi	Sebelum perlakuan dan sesudah etsa	20	132.17	79.136
Post Remineralisasi	5%	7	154.884	8.373
	10%	7	186.127	22.851
	Saliva	2	151.020	0.424

Berdasarkan tabel (5.1.1) menunjukkan hasil analisis deskriptif pada setiap perlakuan yang diberikan, menunjukkan bahwa sebelum Demineralisasi nilai rata-rata kekerasan sebesar 128.869 dengan standar deviasi sebesar 74.133 dengan menggunakan sebanyak 24 sampel, Sedangkan setelah Demineralisasi menunjukkan nilai rata-rata sebesar 132,173 dengan standar deviasi sebesar 14,710 dengan menggunakan sampel sebanyak 20 dikarenakan terjadi kerusakan atau tidak sesuai dengan kriteria pada sampel tersebut, hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata kekerasan sebesar 3,337. Hasil uji perbandingan sebelum

dan setelah menunjukkan nilai p-value sebesar 0,607 yang lebih besar dibandingkan dengan 0,05 ($p\text{-value} > 0,05$). Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan untuk sebelum dan setelah Demineralisasi.

Hasil pada kelompok post remineralisasi diperoleh rata-rata kekerasan terbesar terjadi pada perlakuan 10% sebesar 186.127 dengan standar deviasi sebesar 22.851, sedangkan rata-rata perlakuan terkecil terjadi pada perlakuan saliva buatan sebesar 151.020 dengan standar deviasi sebesar 0.424 dengan sampel 16 pada post remineralisasi hal ini dikarenakan terjadi kerusakan pada gigi, hal ini juga disebabkan terjadi setelah diberi etsa sehingga permukaan pada email gigi menjadi kasar secara mikroskopis, sehingga pada post demineralisasi hanya memakai 16 sampel.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui kenormalan data kekerasan pada kelompok perlakuan kelompok 1, kelompok 2 dan kelompok kontrol pada sebelum dan sesudah perendaman, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5.2. 1 Uji normalitas

Perbandingan	Perlakuan	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	p-value
Pre Demineralisasi	Sebelum perlakuan dan sebelum di etsa	0.954	7	0.763
		0.938	7	0.623
Post Demineralisasi	Sebelum perlakuan dan sesudah di etsa	0.982	7	0.968
		0.933	7	0.577
Post Remineralisasi	5%	0.972	7	0.911
	10%	0.933	7	0.579
	Saliva	0		

Hasil uji normalitas pada kelompok pre demineralisasi menunjukkan nilai p-value pada perlakuan kelompok 1 dan kelompok 2 masing-masing sebesar 0.763 dan 0.623 yang lebih besar dibandingkan 0.05 ($p\text{-value} > 0.05$), ini menunjukkan bahwa data pada kelompok pre demineralisasi berdistribusi normal. Hasil uji normalitas pada kelompok post demineralisasi menunjukkan nilai p-value pada perlakuan kelompok 1 dan kelompok 2 masing-masing sebesar 0.968 dan 0.577 yang lebih besar dibandingkan 0.05 ($p\text{-value} > 0.05$), ini menunjukkan bahwa data pada kelompok post demineralisasi berdistribusi normal. Hasil uji normalitas pada kelompok post remineralisasi menunjukkan nilai p-value pada perlakuan kelompok 5% dan

10% masing-masing sebesar 0.763 dan 0.623 yang lebih besar dibandingkan 0.05 ($p\text{-value} > 0.05$), ini menunjukkan bahwa data pada kelompok post remineralisasi berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji normalitas tersebut data berdistribusi normal sehingga uji perbandingan kelompok perlakuan dilakukan menggunakan uji One Way Anova sebagai berikut:

Uji Perbandingan

Tabel 5.3. 1 Uji Perbandingan Tingkat Kekerasan sebelum, sesudah dan remineralisasi.

Perbandingan		N	Rata-Rata	Std. Deviasi	P-value
Pre Demineralisasi	Sebelum dan sebelum di etsa	24	128,836	29,291	0,607
Post Demineralisasi	Sebelum dan sesudah di etsa	20	132,173	14,710	
Post Remineralisasi	5%	7	154,884	8,373	0,007
	10%	7	186,127	22,851	
	Saliva	2	151,02	0,424	

Uji One Way Anova

Hasil uji perbandingan sebelum dan setelah demineralisasi menunjukkan bahwa sebelum Demineralisasi nilai rata-rata kekerasan sebesar 128.869 dengan standar deviasi sebesar 29,291. Sedangkan setelah Demineralisasi menunjukkan nilai rata-rata sebesar 132,173 dengan standar deviasi sebesar 14,710. Ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai rata-rata kekerasan sebesar 3,337. Hasil uji perbandingan sebelum dan setelah menunjukkan nilai $p\text{-value}$ sebesar 0,607 yang lebih besar dibandingkan dengan 0,05 ($p\text{-value} > 0,05$). Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan untuk sebelum dan setelah Demineralisasi.

Hasil pada kelompok post remineralisasi diperoleh rata-rata kekerasan terbesar terjadi pada perlakuan 10% sebesar 186.127 dengan standar deviasi sebesar 22.851, sedangkan rata-rata perlakuan terkecil terjadi pada perlakuan saliva buatan sebesar 151.020 dengan standar deviasi sebesar 0.424. Hasil uji one way anova menunjukkan nilai $p\text{-value}$ sebesar 0.007 yang lebih kecil dibandingkan dengan 0.05 ($p\text{-value} < 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada kekerasan gigi hasil perlakuan 5%, 10%, dan saliva buatan pada kelompok post remineralisasi.

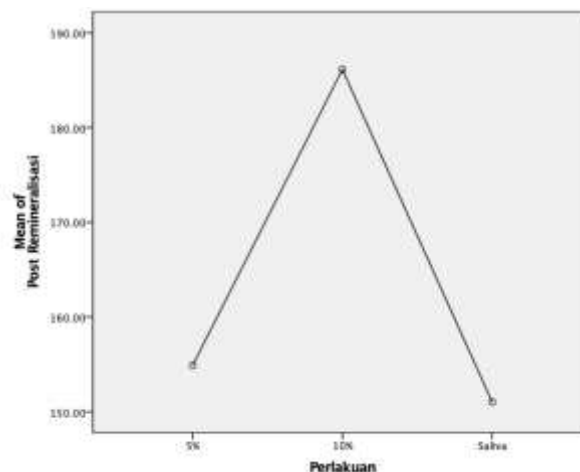
Tabel 5.4. 1 Uji Normalitas dan Perbandingan Kelompok Post Remineralisasi

Perbandingan		N	Rata-Rata	Std. Deviasi	P-value Uji Normalitas ^a	P-value Uji Homogenitas ^b
Post Remineralisasi	5%	7	154.884	8.373	0.911	0.256
	10%	7	186.127	22.851	0.579	
	Saliva	2	151.020	0.424		

Tabel 5.4.1 Analisis Deskriptif Tingkat Kekerasan Email

a: Uji Shapiro Wilk, b: Uji Levene

Hasil analisis deskriptif kelompok post remineralisasi kelompok 5% diperoleh rata-rata nilai kekerasan sebesar 154.884 dengan standar deviasi sebesar 8.373. Sedangkan, hasil kelompok 10% diperoleh rata-rata nilai kekerasan sebesar 186.127 dengan standar deviasi sebesar 22.851. Selain itu, hasil pada kelompok saliva buatan diperoleh nilai rata-rata kekerasan sebesar 151.020 dengan standar deviasi sebesar 0.424. Ini menunjukkan bahwa pada kelompok post remineralisasi rata-rata kekerasan tertinggi terjadi pada perlakuan 10%.



Hasil uji normalitas pada kelompok post remineralisasi menunjukkan nilai p-value pada perlakuan 5% dan 10% masing-masing sebesar 0.763 dan 0.623 yang lebih besar dibandingkan 0.05 ($p\text{-value} > 0.05$), ini menunjukkan bahwa data pada kelompok post remineralisasi berdistribusi normal. Sedangkan hasil uji homogenitas menunjukkan nilai p-value sebesar 0.256 yang lebih besar dibandingkan dengan 0.05 ($p\text{-value} > 0.05$), ini menunjukkan data homogen. Sehingga untuk uji perbandingan dilakukan menggunakan uji One Way Anova dan dilanjutkan dengan uji Post Hoc: LSD. Hasil uji One Way Anova sebagai berikut:

Tabel 5.4. 2 Uji Perbandingan pada post remineralisasi

Perbandingan	N	Rata-Rata	Std. Deviasi	P-value
Post Remineralisasi	7	154.884	8.373	0.007
	7	186.127	22.851	
	2	151.020	0.424	

Uji One Way Anova

Hasil pada kelompok post remineralisasi diperoleh rata-rata kekerasan terbesar terjadi pada perlakuan 10% sebesar 186.127 dengan standar deviasi sebesar 22.851, sedangkan rata-rata perlakuan terkecil terjadi pada perlakuan saliva buatan sebesar 151.020 dengan standar deviasi sebesar 0.424. Hasil uji one way anova menunjukkan nilai p-value sebesar 0.007 yang lebih kecil dibandingkan dengan 0.05 ($p\text{-value} < 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada kekerasan gigi hasil perlakuan 5%, 10%, dan saliva buatan pada kelompok post remineralisasi.

Berdasarkan hasil uji One Way Anova perlu dilakukan uji lanjutan menggunakan uji post hoc: LSD sebagai berikut:

Tabel 5.4. 3 Uji Pebandingan pada perlakuan post remineralisasi

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	P-value
5%	10%	-31.243	8.838	0.004
	Saliva	3.864	13.257	0.775
10%	5%	31.243*	8.838	0.004
	Saliva	35.107*	13.257	0.020
	5%	-3.864	13.257	0.775
	10%	-35.107	13.257	0.020

Post Hoc Multiple Comparisons: LSD

Berdasarkan hasil uji post hoc: LSD menunjukkan perbandingan kekerasan pada setiap perlakuan yang diberikan di kelompok post remineralisasi. Perbandingan antara kelompok perlakuan 5% dengan 10% menunjukkan nilai selisih rata-rata sebesar 31.243 dengan nilai p-value sebesar 0.004 yang lebih kecil dibandingkan dengan 0.05 ($p\text{-value} < 0.05$), ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan kekerasan hasil perlakuan 5% dengan 10%. Ini berarti bahwa perlakuan 10% lebih baik dibandingkan dengan 5%. Selain itu, perbandingan antara kelompok perlakuan 5% dengan saliva buatan menunjukkan nilai selisih rata-rata sebesar 3.864 dengan nilai p-value sebesar 0.775 yang lebih besar dibandingkan dengan 0.05 ($p\text{-value} > 0.05$), ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan kekerasan hasil perlakuan 5% dengan saliva buatan. Perbandingan antara kelompok perlakuan 10% dengan

saliva buatan menunjukkan nilai selisih rata-rata sebesar 31.243 dengan nilai p-value sebesar 0.020 yang lebih kecil dibandingkan dengan 0.05 ($p\text{-value} < 0.05$), ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan kekerasan hasil perlakuan 10% dengan saliva buatan. Ini berarti bahwa perlakuan 10% lebih baik dibandingkan dengan saliva buatan. Berdasarkan hasil pengujian post hoc: LSD diperoleh kesimpulan bahwa perlakuan 10% adalah perlakuan terbaik.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh aplikasi substrat cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) terhadap kekerasan email gigi. Gigi premolar sebanyak 16 buah digunakan sebagai spesimen, dan perlakuan dilakukan dalam wadah resin akrilik selama 14 hari. Proses remineralisasi diperkirakan akan terjadi pada hari ke-14, dan uji kekerasan dilakukan tiga kali menggunakan Vickers Microhardness Tester.⁷ Proses demineralisasi dilakukan dengan mengoleskan asam fosfat 37% pada bagian bukal gigi selama 15 detik, yang menyebabkan hilangnya inti dan tepi prisma pada email gigi, mengakibatkan penurunan kekerasan. Proses demineralisasi membuat email menjadi rapuh dan rentan terhadap karies, sementara remineralisasi dapat mengembalikan kekerasannya. Email gigi terdiri dari komponen anorganik yang tinggi, menjadikannya jaringan keras yang berfungsi untuk menahan kekuatan dari pengunyahan. Penelitian ini menunjukkan bahwa substrat cangkang kerang darah, yang mengandung kalsium karbonat (98%), dapat meningkatkan kekerasan email gigi, karena kalsium berperan penting dalam proses remineralisasi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa bahwa substrat cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) berpengaruh dalam meningkatkan kekerasan email gigi dan juga terdapat perbedaan signifikan antara aplikasi substrat cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) konsentrasi 5% dan 10% terhadap kekerasan email gigi serta Cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) berpotensi sebagai bahan remineralisasi alami.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat menyarankan bahwa menggunakan konsentrasi substrat cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) yang lebih tinggi agar mendapatkan hasil remineralisasi tinggi dari konsentrasi sebelumnya, dapat dilakukan penelitian lanjutan dengan membandingkan substrat, adapun cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) dan agen remineralisasi yang lain, dan Penelitian lanjutan cangkang kerang darah

anadara granosa dapat dibuat dengan sediaan yang berbeda seperti pasta gigi (*Anadara granosa*).

DAFTAR PUSTAKA

- Eva ZAF, Febriany M, Aslan S, Irawati E, Arifin AF, Fitri Nur R. Efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans*. *Sinnun Maxillofacial Journal*. 2023; 5(1):2
- Lestari N, Farhan. A.S Muhammad. Efektifitas berbagai macam teknik penggunaan topical application fluoride terhadap karies anak, 2024:13(1):233
- Syamsuddin A, Nurwijaya A. Perbandingan kelarutan kalsium Dan magnesium email gigi terhadap minuman berkarbomasi dan istonik. 2019;18(1):37.
- Wahyuni S, Bikarindrasari R, Fauziah MN. *The effect of isotonic solution immersion on tooth enamel hardness after topical application Of CPP-ACPF And fTCP*. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 2022:9(1):42.
- Hartomo T B, Shabrina NF, Pemberian topical application flour untuk initial caries pada pasien anak, *Journal of Oral Health Care*.2020;8(2):2
- Hakim L, Kurniawati C, rachmawati D Efek remineralisasi casein phospopeptide-Amorphous calcium phosphate (Cpp-Acp) terhadap enamel gigi sulung. *E-Prodenta journal of dentistry*. 2019;3(2):259.
- Nuniek H, Tiki M. Karakterisasi kitosan dari cangkang darah (*Anadara Granosa*). *UNESA journal of chemistry* 2019; 6 (3):137.
- Haryanti P Rizal, Hasri, Pratiwi Eka Diana, Hijriyah. M Auliyah. Sintesis dan karakterisasi nanokitosan dari Cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) Dengan Metode Gelasi Ionic. *Jurnal chemical*. 2023;24 (2):69.
- Rubai F. Devinta, Prasetyo Adi, Puspitasari Ambar, Pemanfaatan Cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) dalam reminerilisasi gigi sulung. *Journal of indonesia dental association*. 2018; 1 (1): 42.