

Karakteristik Pasta Gigi Limbah Cangkang Kerang Hijau dan Kalsium Karbonat dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirih

Characteristics of Green Mussel Shell Waste Toothpaste and Calcium Carbonate with Betel Leaf Extract

Alfito Firmansyah^{1*)}, Ginanjar Pratama², Afifah Nurazizatul Hasanah³

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
Sindang Sari, Serang 42177, Banten Indonesia

² Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
Sindang Sari, Serang 42177, Banten Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi : fitobmc@gmail.com

ABSTRACT

The Utilization and processing of shellfish resources must be done to balance the high production of shellfish in Indonesia. In shellfish there is meat that can be processed into food and there are also by-products in the form of shells that are considered waste so that they are wasted and rarely used. Shell waste is a natural material that aims to reduce the negative impact of chemicals contained in toothpaste. There fore, this study aims to determine the effectiveness and determine the best treatment of toothpaste with the addition of green mussel shells and calcium carbonate with the addition of betel leaf extract. The stages of the study include making green mussel shell flour, making betel leaf extract, making toothpaste formulations with differences in mussel shell flour F1 (0%), F2 (16.5%), F3 (25%), F4 (33.5%), F5 (50%). The physical test parameters include organoleptic, centrifugal test, viscosity, physical stability test, and antibacterial. The results of the organoleptic test based on the parameters of color, aroma, and texture, the panel prefers F1. In the viscosity test, all formulations are in accordance with their standards, then for the calcium test, the F5 treatment contains the highest calcium carbonate. In the formalin test, all formulations were negative or did not contain formalin. Based on the results of the centrifugal test, all formulations had no phase differences, and for physical stability and pH, all were stable and still within the normal limits of SNI 8861-2020 on Toothpaste. For the antibacterial test, the best treatment was in F5 with an inhibition zone of 5.00 mm. These results indicate that the best toothpaste from green mussel shell waste and calcium carbonate is in F5.

Keywords : *antibacterial; calcium carbonate; green mussel shell; extract betel leaf; toothpaste*

ABSTRAK

Pemanfaatan dan pengolahan sumber daya kerang harus dilakukan untuk mengimbangi produksi kerang yang tinggi di Indonesia. Pada kerang terdapat daging yang bisa diolah menjadi makanan dan terdapat juga hasil samping berupa cangkang yang dianggap sebagai limbah sehingga dibuang sia-sia dan jarang dimanfaatkan. Limbah cangkang merupakan bahan alami yang bertujuan untuk mengurangi dampak negatif bahan kimia yang terdapat pada pasta gigi. Itulah mengapa, penelitian ini ditujukan dalam rangka menentukan efektivitas dan menyelidiki perlakuan terbaik dari pasta gigi melalui penambahan cangkang kerang hijau dan kalsium karbonat dengan penambahan ekstrak daun sirih. Adapun tahapan penelitiannya meliputi pembuatan tepung cangkang kerang hijau, pembuatan ekstrak daun sirih, pembuatan formulasi pasta gigi dengan perbedaan tepung cangkang kerang F1 (0%), F2 (16,5%), F3 (25%), F4 (33,5%), F5(50%). Parameter uji fisiknya meliputi organoleptik, *centrifugal test*, viskositas, uji stabilitas fisik, dan antibakteri. Hasil uji organoleptik berdasar parameter warna, aroma, dan tekstur panelis lebih suka dengan F1. Pada uji viskositas seluruh formulasi sesuai dengan standarnya, kemudian untuk uji kalsium perlakuan F5 yang mengandung kalsium

karbonat paling tinggi. Pada uji formalin semua formulasi negatif atau tidak mengandung formalin. Berdasarkan hasil *centrifugal test* seluruh formulasi tidak ada pemisahan fase, dan untuk stabilitas fisik dan pH semua bersifat stabil dan masih sesuai batas standar normal SNI 8861-2020 tentang Pasta Gigi. Untuk uji antibakteri perlakuan terbaik terdapat pada F5 dengan zona hambat 5,00 mm. Hasil ini mengindikasikan, pasta gigi dari limbah cangkang kerang hijau dan kalsium karbonat terbaik ada pada F5.

Kata kunci : antibakteri; cangkang kerang hijau; ekstrak daun sirih; kalsium karbonat; pasta gigi

PENDAHULUAN

Kerang termasuk komoditas perikanan yang bernilai ekonomi tinggi di Indonesia. Produksi kerang adalah komoditas marikultur kedua terbesar di dunia setelah rumput laut. Produksi kerang-kerangan pada tahun 2020 sebesar 34,426,79 ton, dengan Provinsi Jawa Barat menyumbang 11.819,44 ton. Berdasarkan data tersebut dapat dibayangkan berapa banyak cangkang kerang yang tidak digunakan akan menjadi limbah (KKP, 2020). Beberapa contoh sederhana pemanfaatan limbah cangkang kerang seperti pakan ternak, campuran kosmetik dan hiasan dinding. Pemanfaatan limbah cangkang kerang yang kurang optimal, mengakibatkan kerusakan pantai dan mengganggu lingkungan nelayan sekitar (Budiarini, 2004).

Perlu adanya inovasi sediaan pasta gigi berbahan dasar alami, seperti limbah cangkang kerang yang dapat dijadikan sebagai tepung, dan dapat diolah untuk menjadi bahan dalam membuat pasta gigi dikarenakan mempunyai kandungan mineral yang beragam seperti fosfor, kalsium, dan karbohidrat. Kandungan tertinggi yang ada di tepung cangkang kerang hijau adalah kalsium karbonat (CaCO_3) sebesar 98% (Awang *et al.* 2005).

Berdasarkan Badan Standar Nasional SNI 8861-2020 tentang Pasta Gigi menerangkan bahwa pasta gigi merupakan produk semipadat yang mengandung campuran bahan abrasif, pembersih, serta tambahan lain yang dipakai guna membantu pembersihan gigi dengan tak perlu merusaknya ataupun bagian membran mukosa dari mulut.

Unsur utama bahan ini ialah kalsium karbonat, yang berfungsi sebagai komponen dasar dalam membuat pasta gigi. Kalsium karbonat diperoleh melalui berbagai bahan,

antara lain: 40% dari cangkang kepiting, 92,5% dari cangkang telur, 45% dari cangkang udang, dan 98% dari cangkang kerang hijau.

Kalsium karbonat umumnya dipakai untuk beragam industri yang pada konteks ini, bahan itu mesti terjamin secara kualitas, khususnya dari sisi kehalusan dan kemurniannya (0,15-0 dan 25μ). Kalsium karbonat termasuk bahan yang paling bermanfaat dan serbaguna yang populer bagi kita untuk menjadi bahan dasar untuk membuat kosmetik (Utari 2018).

Daun sirih (*P. betle*) ialah spesies keluarga sirih yang terkenal. Bagi masyarakat Indonesia, daun sirih dipercaya dapat menguatkan gigi, menghentikan gusi berdarah, sebagai obat kumur, menghilangkan bau mulut, menghentikan gusi berdarah, dan menyembuhkan luka kecil di mulut. Selain itu, juga bisa dipakai saat mengobati sejumlah penyakit mulut, seperti luka akibat pencabutan gigi, sariawan, bau mulut, dan abses rongga mulut (Kurniawan, 2011). Kandungan utama dari minyak atsiri yang ada di daun sirih ialah fenol dan turunannya seperti kavikol yang mempunyai efek bakterisidal 5 kali lebih besar (Srisadono, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas pasta gigi terbaik dari limbah cangkang kerang hijau melalui penambahan ekstrak daun sirih.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama untuk penelitian ini ialah cangkang kulit kerang hijau yang didapat dari Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Karangantu di Kota Serang. Komponen tambahan termasuk fenoksietanol, daun sirih, metil sorbitol, natrium klorida, gum arab,

gliserin, na-lauril sulfat, texapon, na-sakarin, menthol, akuabides, etanol 96%, air cuka, dan kemasan.

Alat-alat yang diperlukan termasuk blender, *evaporator*, *mixer*, plastik sampel, talenan, gelas ukur, cawan petridish, pengaduk, panci besi, pisau besi, kompor gas, oven, timbangan 5 kg, dan termometer air raksa (0-100°C) dan neraca analitik.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang dipergunakan di sini ialah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan dua kali ulangan. Faktor tersebut merupakan komposisi formulasi yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu :

- F1: Tepung cangkang kerang sebesar 0% dengan penambahan kalsium karbonat 50%
- F2: Tepung cangkang kerang sebesar 16,5% dengan penambahan kalsium karbonat 33,5%
- F3: Tepung cangkang kerang sebesar 25% dengan penambahan kalsium karbonat 25%
- F4: Tepung cangkang kerang sebesar 33,5% dengan penambahan kalsium karbonat 16,5%
- F5: Tepung cangkang kerang sebesar 50% dengan penambahan kalsium karbonat 0%

Prosedur Kerja

Penelitian ini mencakup empat tahap, yakni pembuatan tepung cangkang kerang hijau, pembuatan ekstrak daun sirih, pembuatan formulasi pasta gigi dan pengujiannya yang meliputi pengujian organoleptik, karbohidrat, derajat keasaman atau *potential of hydrogen* (pH), antibakteri, formalin, kalsium, viskositas, sentrifugasi dan stabilitas.

Pembuatan Tepung Cangkang Kerang

Setelah dikeluarkan isinya, cangkang kerang dibersihkan dan direbus mempergunakan larutan air cuka sejumlah 500 mL per 1 kg cangkang kerang pada suhu $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ jam}$. Setelah kulitnya dingin, dicuci kembali dan dijemur seharian, dan kemudian ditumbuk sampai halus dengan

ulekan. Cangkang kerang yang sudah dihaluskan lalu ayak menggunakan 100 mesh. Bubuk cangkang kerang yang didapat siap menjadi dalam bahan abrasif pada produksi pasta gigi laboratorium.

Pembuatan Sediaan Daun Sirih

Sediaan yang dipakai merupakan daun sirih hijau yang masih segar seberat 3 kg. Setelah disortir dalam keadaan masih basah, daun sirih hijau dibersihkan di tempat air mengalir lalu kemudian diangin-anginkan sampai kering. Simplisia kering diblender dan diayak hingga menjadi bubuk. Bubuk simplisia disimpan di dalam wadah bersih dan tertutup rapat (Rahmah 2019).

Ekstraksi Daun Sirih (*Piper betle*)

Serbuk simplisia yang sudah jadi, kemudian ditimbang sebesar 500 g dan dituangkan ke maserator dengan lapisan kapas di atasnya. Setelah itu, simplisia direndam memakai pelarut etanol 96% sampai terendam sepenuhnya. Simplisia tersebut disimpan selama 72 jam, dan pengadukan dilakukan sesekali. Setelah itu, maserat ditampung dan dikeluarkan, kemudian filtrat etanol yang dihasilkan dicampur, lalu ke tahap pemekatan ekstrak daun sirih dengan memakai alat *vacuum rotary evaporator* kemudian dilanjutkan dengan memakai *water bath* (Swantara 2011).

Pembuatan Pasta Gigi

Semua bahan ditimbang sesuai formulasi yang mengacu pada penelitian Ahmad (2017), dengan modifikasi penambahan formulasi. Akuabides dilakukan pemanasan mempergunakan panci *stainless steel* di atas kompor gas hingga menyentuh temperatur 80 °C, selanjutnya fenoksietanol dilarutkan dengan akuades, lalu ditambahkan secara perlahan sorbitol kemudian diaduk hingga tercampur rata, selanjutnya ditambahkan natrium klorida sesuai formulasi. Pada tempat wadah lainnya, gum arab dibasahi secara perlahan dengan gliserin lalu diaduk, setelah itu formulasi tersebut dicampurkan lalu di *mixer* selama 25 menit hingga nantinya membentuk massa gel poin.

Tabel 1. Formulasi Pasta Gigi Modifikasi (Ahmad 2017)

No	Bahan	Berat (g)					Kegunaan
		F1	F2	F3	F4	F5	
	Bubuk						
1.	Cangkang Kerang Hijau	0	16,5	25	33,5	50	Bahan aktif
2.	Ekstrak Daun Sirih	5	5	5	5	5	Bahan aktif
3.	Fenoksietanol	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	Pengawet
4.	Natrium Klorida	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	Pengawet
5.	Gum Arab	12	12	12	12	12	Bahan pengikat
6.	Gliserin	14	14	14	14	14	Pelembab
7.	Na-Lauril Sulfat	1	1	1	1	1	Bahan pengikat
8.	Texapon	3	3	3	3	3	Bahan pembusa
9.	Na-Sakarin	1	1	1	1	1	Pemanis
10.	Menthol	2	2	2	2	2	Flavor
11.	Akuabides	10	10	10	10	10	Pelarut
12.	Pewarna	2	2	2	2	2	Pewarna
13.	Kalsium Karbonat	50	33,5	25	16,5	0	Abrasif

Parameter Pengamatan

Parameter yang digunakan pada penelitian ini meliputi pengujian derajat keasaman (pH), organoleptik, viskositas, kalsium, karbohidrat, formalin, sentrifugasi, stabilitas dan antibakteri.

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan *score sheet* yang termasuk pengujian hedonik. Pengujian organoleptik pada pasta gigi parameter uji hedonik pada penelitian ini meliputi warna, aroma, dan tekstur. Uji organoleptik di Laboratorium Teknologi Hasil Perairan, Jurusan Ilmu Perikanan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, dengan mengikutsertakan panelis sebanyak 30 orang (Ahmad, 2017).

Uji Viskositas

Viskositas diukur memakai pengukur *viskometer Brookfield*. Persiapan sampel pasta gigi dimasukkan ke dalam sumbu utama dengan kedalaman yang ditentukan. Kemudian kaki spindel berputar hingga jarum viskometer menampilkan angka. Lengkap dengan empat jenis spindel logam yang bisa dipergunakan setara dengan

ketebalan material yang hendak diperiksa. Perolehan pengukuran viskositas ialah angka yang dimunculkan di layar viskometer, diilustrasikan dengan *percentage*. Untuk mengukur viskositas ini dilaksanakan dalam temperatur ruangan. Standar viskositas: 20000-50000 Cp (Marlina dan Rosalini, 2018).

Uji Kadar Kalsium

Prosedur uji kuantitatif kadar kalsium secara kompleksometri, pertama sampel sediaan pasta gigi sebesar 50 ml dimasukkan kedalam erlenmeyer dengan ukuran 250 ml, kemudian larutan natrium hidroksida (NaOH) 1 N ditambahkan sejumlah 2 ml, lalu melakukan pengecekan pada pH di mana pH disini harus memenuhi syarat yaitu 12, apabila larutan keruh yang mengandung zat besi (Fe) dan mangan (Mn) kemudian ditambah 1 ml kalium sianida (KCN) 10%, lalu ditambah indikator murexide dan titrasi menggunakan kalsium edetat (Na₂EDTA) 0.01 M hingga berubah warnanya dari merah muda menjadi ungu merah (Hidayati dan Setyorini, 2005).

Uji Formalin

Analisis kualitatif formalin bertujuan mengetahui ada tidaknya formalin dalam produk. Pengujian formalin ini menggunakan *test kit formaldehyde*, pengujian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut, yaitu siapkan sampel pasta gigi sebanyak 5 g kemudian ditambahkan 10 mL akuades, lalu diambil filtratnya sebanyak 10 mL, kemudian masukan filtrat tersebut ke tabung reaksi lalu campurkan reagent formalin 1 sebanyak 1 tetes lalu diaduk. Kemudian tambahkan 3 tetes reagent formalin-2 sebanyak 3 tetes, kemudian tunggu dan diamkan selama 5-15 menit. Jika sampel mengalami perubahan warna menjadi ungu artinya sampel positif mengandung formalin, kemudian jika tidak terdapat perubahan warna artinya tidak mengandung formalin (Wulan, 2015).

Centrifugal Test

Pengukuran stabilitas dikerjakan dengan memakai alat sentrifugasi diatur dengan kecepatan 3000 rpm dalam waktu 30 menit.

Data yang didapat bisa ditelaah melalui terdapatnya pemisahan ataupun tidak (Kono, 2018).

Uji Stabilitas Fisik

Terdapat pengujian stabilitas fisik yaitu *cycling test*, penyimpanan sampel pada suhu rendah, penyimpanan sampel pada suhu kamar, dan penyimpanan pada suhu tinggi. Pengujian *cycling test* adalah pengujian dipercepat dengan evaluasi sediaan pasta gigi. Pasta gigi disimpan melalui temperatur 4 °C dalam waktu 2 x 24 jam selanjutnya sediaan pasta gigi disimpan melalui temperatur 40 °C dalam waktu 2 x 24 jam (1 siklus) dan pengujiannya selama 6 siklus, serta disimak perubahannya secara fisik dari sediaan di awal dan akhir tiap siklusnya yang mencakup pH dan stabilitas fisik (Ahmad, 2017).

Uji Antibakteri

Metode untuk menguji daya antibakteri yang dipergunakan ialah metode difusi melalui memakai cara sumuran. Prosedur pengujian tersebut diawali dengan mempersiapkan media Nutrien Agar (NA) yang disterilisasi lebih dulu mempergunakan autoklaf dalam waktu 15 menit melalui temperatur 121 °C. Tuang nutrien agar yang masih dalam keadaan hangat sebanyak 15 mL pada 10 cawan petri steril yang memiliki ukuran 9 cm dan diamkan nutrien agar yang sudah dituang tersebut sampai padat. Siapkan suspensi bakteri *Streptococcus mutans* dan siapkan juga sampel pasta gigi yang telah dibuat sejumlah 0,1 g dengan variasi konsentrasi 30%, 25%, 20%, 50%, dan siapkan juga kontrol negatif serta kontrol positif. Prosedur pengujian daya antibakteri ini dilaksanakan melalui memasukkan sampel pasta giginya pada sumuran dalam konsentrasi yang berbeda masing-masing 0,1 g, selanjutnya inkubasi cawan petri melalui temperatur 37 °C dalam waktu 24 jam. Pengujian dilaksanakan saat zona bening yang dibentuk di sekeliling sumuran yang mengindikasikan zona hambat pertumbuhan (Afni *et al.*, 2015).

Analisis Data

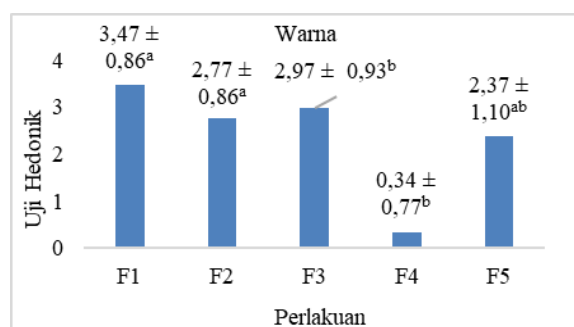
Analisis data yang dipergunakan ialah pengujian organoleptik yang analisisnya mempergunakan *Kruskal-wallis* bila hasilnya berbeda nyata dan berlanjut dilaksanakan pengujian *Mann Whitney*. Data perolehan penelitian yang telah dianalisis mempergunakan pengujian lanjutan, *Mann Whitney*, kemudian untuk uji stabilitas dan aktivitas fisik mempergunakan *One Way* (ANOVA) satu arah yang berlanjut mempergunakan pengujian *Duncan* digunakan untuk sebaran data normal dan homogen. Data yang didapat ditampilkan dalam grafik dan tabel dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Organoleptik Pasta Gigi

Warna

Warna ialah sensori awal yang bisa diamati dilihat langsung oleh panelis. Pasta gigi biasanya mempunyai sediaan berwarna putih. Daya tarik produk pasta gigi dapat dilihat dari warnanya (Negara *et al.*, 2016).



Gambar 1. Hasil parameter warna

Perolehan analisis sidik ragam (ANOVA) mengindikasikan, perbedaan konsentrasi cangkang kerang hijau pada pembuatan pasta gigi terdapat perbedaan nyata terhadap nilai warna ($P < 0,05$) dan berlanjut mempergunakan pengujian *Mann-Whitney*.

Hasil pengujian lanjut *Mann-Whitney* menunjukkan tingkat kesukaan aroma pasta gigi dengan kalsium karbonat dan penambahan ekstrak daun sirih terdapat hasil perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada F1 dan F3, F1 dan F4, F2 dan F3, F2 dan F4. Hal tersebut ditandai dengan adanya notasi huruf yang berbeda.

Pada Gambar 2, F1 mendapatkan nilai (3,47), F2 (2,77), F3 (2,97), F4 (0,34), dan F5 (2,37). Nilai tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna yaitu berkisar 0,34 sampai 3,47 yang artinya panelis agak suka dengan warna pasta gigi. Daya tarik utama suatu produk adalah warnanya, yang menentukan tingkat penerimaannya (Hardjata *et al.*, 2020).

Berdasarkan Tabel 1, tingkat kesukaan parameter warna tertinggi panelis terdapat pada F1 yaitu konsentrasi 0% tepung kerang hijau dan 50% kalsium karbonat serta 5% ekstrak daun sirih yang memiliki warna putih kehijauan. Tingkat kesukaan terendah yaitu terdapat pada perlakuan F4 dengan konsentrasi 33,5% tepung kerang hijau dan kalsium karbonat 16,5% serta 5% ekstrak daun sirih. Seberapa tinggi kadar kalsium karbonatnya yang ada di cangkang kerang bisa dipakai menjadi alternatif bahan abrasif alami yang terjadi di pasta gigi.

Zat kalsium karbonat yang terkandung di cangkang kerang hijau senilai 95,69% yang pada konteks ini lebih besar dibanding cangkang kerang darah senilai 66,70% (Liemawan *et al.*, 2015).

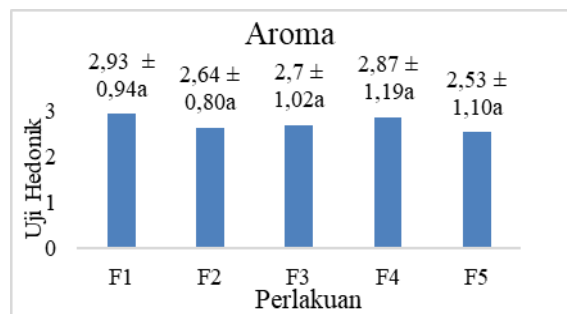
Penggunaan pewarna pada sediaan pasta gigi bertujuan untuk menambah daya tarik konsumen atau panelis. Hasil pada penelitian ini warna pasta gigi yang dihasilkan berwarna putih kehijauan muda yang disebabkan dari perpaduan kombinasi dari ekstrak daun sirih yang dipergunakan pada pasta gigi. Penambahan ekstrak daun sirih karena di dalamnya mengandung fenol dan turunannya seperti kavikol yang mempunyai efek bakterisidal 5 kali lebih besar dibandingkan fenol (Srisadono, 2008).

Aroma

Aroma yang tercipta dari setiap perlakuan dipengaruhi oleh penambahan bahan yang digunakan, dan penilaian masing-masing panelis dipengaruhi kepekaan dan kesukaan dari pribadi masing-masing.

Perolehan analisis sidik ragam (ANOVA) mengindikasikan perbedaan konsentrasi cangkang kerang hijau pada pembuatan pasta gigi tidak terdapat perbedaan nyata terhadap derajat kesukaan

aroma cangkang kerang hijau pada pembuatan pasta gigi ($P>0,05$).



Gambar 2. Hasil parameter aroma

Berdasarkan Gambar 2, perolehan ANOVA mengindikasikan, perbedaan konsentrasi cangkang kerang hijau dan kalsium karbonat pada pembuatan pasta gigi tidak terdapat perbedaan nyata terhadap derajat kesukaan aroma cangkang kerang hijau pada pembuatan pasta gigi ($P>0,05$).

Penilaian panelis pada formula sediaan pasta gigi, ditulis melalui skala hedonik 1-5 dengan tingkat kesukaan yang makin tinggi mengikuti makin tinggi skor skalanya (1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, dan 5 = sangat suka).

Aroma tertinggi pasta gigi pada perlakuan F1 dengan nilai (2,93) dan terendah pada perlakuan F5 dengan nilai (2,53). Nilai tingkat kesukaan panelis pada parameter aroma yaitu berkisar 2,53-2,93 yang artinya tingkat kesukaan panelis agak suka.

Perolehan uji organoleptik aroma pasta gigi mengindikasikan seluruh kombinasinya memengaruhi tingkat kesukaan panelis, akan tetapi dari signifikansi seluruh kombinasi perlakuannya tak memengaruhi pada tingkat kesukaan panelis ataupun bisa dikatakan kombinasinya bernilai kesukaan panelis yang tak berbeda nyata yaitu memenuhi kriteria agak tidak suka hingga agak suka.

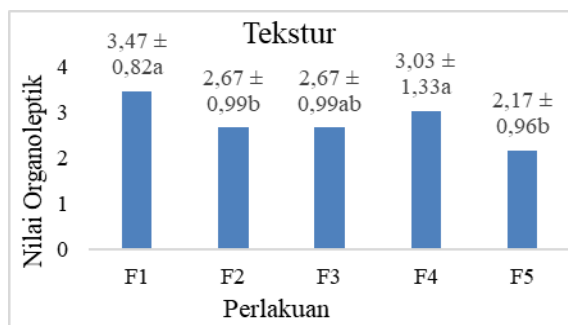
Menurut Suhaera *et al.* (2024), tepung cangkang kerang hijau bisa menjadi pilihan sumber kalsium karbonat, itulah mengapa perlu membuat sediaan farmasi satu di antaranya sediaan pasta gigi melalui pemanfaatan kandungan kalsium yang dimiliki cangkang kerang hijau. Pernyataan tersebut mengindikasikan aroma tidak

mempengaruhi signifikan kepada tepung kerang hijau dan kalsium karbonat.

Selain itu pada penelitian Suhaera *et al.*, (2024) terkait bau formulasi kontrol, I, II dan III mengeluarkan aroma khas *menthae*. Penambahan *fragrance mint/ menthae* ke dalam pasta gigi bertujuan untuk menambahkan kesan menyegarkan. Penambahan *fragrance mint* juga bertujuan untuk menutupi aroma amis yang mendominasi aroma pasta gigi yang dihasilkan dari cangkang kerang hijau dan aromatis kuat yang dihasilkan oleh daun sirih (Hanum dan Siti, 2018).

Tekstur

Pengujian organoleptik tekstur pasta gigi menunjukkan bahwa semua kombinasi perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis (Tomayahu *et al.* 2021). Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan nyata dari konsentrasi cangkang kerang hijau pada pembuatan pasta gigi ($P < 0,05$).



Gambar 3. Hasil parameter tekstur

Berdasarkan Gambar 3, nilai tingkat kesukaan panelis terhadap parameter tekstur yaitu berkisar 2,17-3,47 yang artinya tingkat kesukaan panelis beragam mulai dari agak sampai suka dengan tekstur pasta gigi. Pada perlakuan F1 terdapat penambahan kalsium karbonat yang tinggi sebesar 50%, tanpa adanya penambahan tepung cangkang kerang hijau, hal ini diduga dapat membuat tekstur pasta gigi lebih lembut, dibandingkan dengan perlakuan lain yang menggunakan penambahan tepung cangkang kerang hijau membuat tekstur pasta gigi menjadi kurang lembut tidak seperti menggunakan kalsium karbonat, penggunaan konsentrasi kalsium

karbonat yang tinggi dapat membantu membentuk kekentalan dalam sediaan pasta gigi (Ahmad, 2017).

Perlakuan tanpa penambahan tepung cangkang kerang hijau adalah kombinasi perlakuan yang agak tidak disukai oleh panelis. Hal ini menunjukkan bahwa adanya penambahan volume tepung cangkang kerang hijau yang digunakan pada formula sehingga pasta gigi yang dihasilkan bertekstur halus dan homogen yang disukai oleh panelis (Tomayahu *et al.*, 2021).

Uji Viskositas

Hasil pengujian viskositas disajikan pada Tabel 2.

Tabel. 2 Hasil Uji Viskositas

Perlakuan	Viskositas (cps)
F1	2.156 ± 2.128 ^a
F2	1.982 ± 2.035 ^a
F3	1.821 ± 1.983 ^a
F4	1.981 ± 2.022 ^a
F5	1.873 ± 1.932 ^a

Berdasarkan Tabel 2, hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi cangkang kerang hijau dan kalsium karbonat pada pembuatan pasta gigi tidak terdapat perbedaan nyata terhadap uji viskositas cangkang kerang hijau pada pembuatan pasta gigi ($P > 0,05$).

Hasil pengujian viskositas pada sediaan formula F1 nilai viskositas sebesar 2186 cPs, F2 nilai viskositas sebesar 1982 cPs, F3 nilai viskositas sebesar 1821 cPs, F4 nilai viskositas sebesar 1981 cPs, F5 nilai viskositas sebesar 1873 cPs. Nilai tertinggi dimiliki F1 dengan penambahan kalsium karbonat sebesar 50%. Hasil analisis semua formulasi menyatakan bahwa variasi suhu dan kelembapan udara di setiap penyimpanan menyebabkan nilai viskositas menjadi naik dan turun (Nurcholis dan Sulastri, 2018).

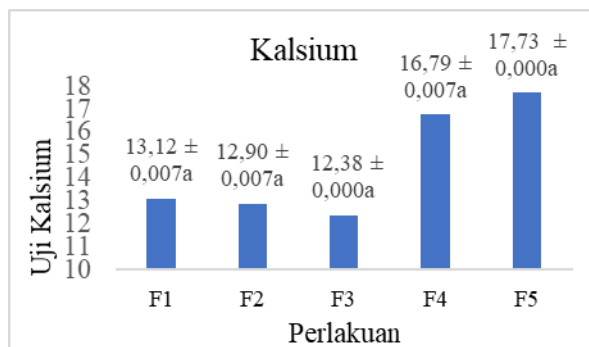
Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kalsium karbonat (CaCO_3) dalam pasta gigi herbal, semakin sedikit air yang ada dalam pasta gigi untuk jumlah kalsium karbonat yang sama.

Hal ini dikarenakan pasta gigi yang dihasilkan pada presentase ini memiliki tekstur yang bagus yaitu tidak berair atau

keras, karena suhu penyimpanan yang tidak stabil dan pengerasan zat penyusun yang dihasilkan, nilai viskositas akan meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan, sedangkan menurut Mulangsari *et al.*, (2016) viskositas pasta gigi ekstrak etanolik daun sirih merah berkisar antara 1250-3160 (cp).

Uji Kalsium

Kalsium berperan dalam menjaga kepadatan tulang dan pembentukan gigi (Wirakusumah, 2007). Kalsium merupakan unsur penting yang sangat dibutuhkan oleh tubuh, karena kalsium berfungsi dalam metabolisme tubuh, pembentukan tulang dan gigi. Tubuh manusia memiliki tingkat kebutuhan kalsium yang berbeda menurut usia dan jenis kelamin (Rahmah, 2019).



Gambar 4. Hasil uji kalsium

Berdasarkan Gambar 4, F1 mendapatkan kadar kalsium sebesar 13,12 (mg/kg), F2 12,90 (mg/kg), F3 12,38 (mg/kg), F4 16,79 (mg/kg), dan F5 17,73 (mg/kg), hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi cangkang kerang hijau dan kalsium karbonat pada pembuatan pasta gigi tidak terdapat perbedaan nyata terhadap derajat kesukaan aroma cangkang kerang hijau pada pembuatan pasta gigi ($P > 0,05$).

Berikut merupakan hasil dari pengujian kadar kalsium pada sediaan pasta gigi menunjukkan bahwa nilai perlakuan F5 mendapatkan nilai uji kalsium tertinggi sebesar 17,73 (mg/kg), dengan formulasi penambahan tepung cangkang kerang hijau sebesar 50%. Faktor yang menyebabkan F5 memiliki nilai uji kadar kalsium tertinggi diduga karena konsentrasi ini merupakan formulasi tanpa adanya tambahan kalsium

karbonat komersil dan hanya menggunakan tepung cangkang kerang.

Menurut Setyaningrum (2009), sumber kalsium yang secara praktis sering digunakan di lapangan antara lain kalsium karbonat dan kulit kerang yang mempunyai kandungan kalsium masing-masing 39,39% dan 38%. Kalsium berperan dalam menjaga kepadatan tulang dan pembentukan gigi (Wirakusumah, 2007).

Uji Formalin

Analisis formalin pada penelitian ini dengan cara kualitatif dan dilakukan dengan memakai suatu metode yaitu *rapid test kit*. Formalin dalam tubuh dapat di terima oleh tubuh dengan batas toleransi formalin 0,1 mg/L (Iftriani *et al.*, 2016).

Berdasarkan Gambar 2. Sampel negatif, atau yang tidak mengandung formalin, ditentukan oleh warna larutan sampel yang tidak berubah warna artinya masi jernih. Hal ini menggambarkan hasil dari sediaan sampel pasta gigi yang telah diidentifikasi menggunakan alat tes formalin. Larutan sampel akan berubah menjadi ungu jika hasil tes formalin positif, menurut skala warna saat ini yaitu semakin adanya formalin yang ada dalam sampel, semakin gelap warna ungu yang dihasilkan (Rosita, 2022).



Gambar 5. Hasil uji formalin

Centrifugal Test

Pengujian sentrifugasi merupakan parameter untuk melihat stabilitas suatu produk. Pengujian ini dilakukan menggunakan *centrifuge* selama 30 menit dengan kecepatan 3.000 rpm, setelah

pengulangan sebanyak dua kali pengamatan dilakukan.

Hasil pengujian sentrifugasi pada sediaan pasta gigi menunjukkan bahwa pada kelima formulasi tidak adanya pemisahan fase yang terjadi pada sediaan sampel pasta gigi. Pada kelima sediaan pasta gigi menunjukkan bahwa formulasi tersebut tidak terdapat pemisahan fase yang terjadi pada sediaan pasta gigi. Hal ini menunjukkan bahwa kelima formulasi sediaan pasta gigi telah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 8861-2020 tentang Pasta Gigi, di mana kriteria fisik sediaan pasta gigi yang ditunjukkan dengan tidak terjadinya pemisahan setelah dilakukan pengujian sentrifugasi.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan pasta gigi yang dibuat mengalami pemisahan fase atau tidak. Sediaan yang baik tidak akan mengalami pemisahan fase atau stabil karena akan berpengaruh terhadap jangka panjang penggunaan dan menurunnya khasiat dari sediaan tersebut (Maharani *et al.*, 2021) dapat disimpulkan bahwa sediaan formulasi pasta gigi F1, F2, F3, F4, dan F5 tidak terjadi pemisahan fase yang menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi tersebut stabil secara fisik.



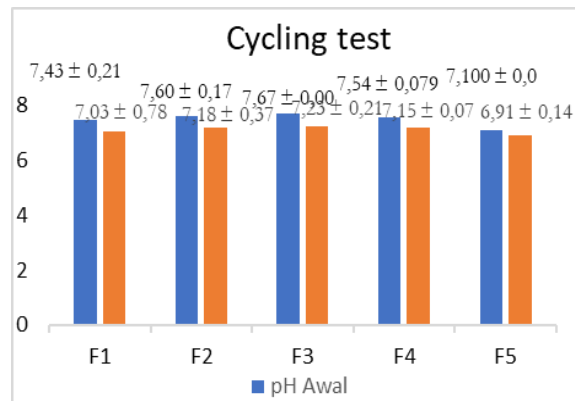
Gambar 6. Hasil *centrifugal test*

Uji Stabilitas Fisik

Salah satu contoh sediaan farmasi adalah pasta gigi, karena pasta gigi biasanya digunakan dalam jumlah besar dan membutuhkan waktu lama untuk digunakan, stabilitasnya merupakan pertimbangan yang penting untuk digunakan (Adnan *et al.*, 2019).

pH yang tidak tepat dapat mengakibatkan efek yang tidak diinginkan seperti iritasi, sangat diharapkan bahwa sediaan sampel pasta gigi akan memiliki pH yang sesuai dengan standar nasional (Teodhora, 2020).

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) perbedaan konsentrasi tepung cangkang kerang hijau pada uji *cycling test*. Hasil yang didapatkan, pH awal berbeda nyata ($P > 0,05$)



Gambar 7. Hasil Stabilitas Fisik

pH akhir tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) nilai pH pada sediaan mengalami penurunan setelah dilakukan pengujian *cycling test* akan tetapi nilai rentang pH yang dihasilkan masih pada batas standar normal SNI 8861-2020 tentang Pasta Gigi yaitu 6-10.

Menurut Rabima dan Marshall (2017), diketahui bahwa perubahan pH yang disebabkan oleh bahan yang dipakai memiliki sifat larut dan merupakan dampak dari penggunaan karbondioksida (CO_2), di mana CO_2 merespons dengan tahap air sehingga akan membentuk sifat asam. Suhu dapat berdampak pada naik turunnya suatu pH (Barron *et al.*, 2006).

Uji Antibakteri

Rongga mulut adalah tempat berkumpulnya bakteri. Bakteri yang biasanya ada di mulut adalah *Streptococcus mutans* (Shakh *et al.*, 2013). Kerusakan pada gigi dapat tumbuh jika ada bakteri di dalam mulut. Bakteri yang sering menyebabkan gigi berlubang adalah bakteri *Streptococcus mutans*.

Pada Tabel 3, menunjukkan bahwa hasil pengujian antibakteri setiap perlakuan memiliki daya hambat yang berbeda. Pada

bakteri *Streptococcus mutans* memiliki daya hambat berbeda, yaitu F1 memiliki daya hambat rata-rata 3,00 mm, F2 memiliki daya hambat rata-rata 3,25 mm, F3 memiliki daya hambat rata-rata 3,35 mm, F4 memiliki daya hambat rata-rata 3,75 mm dan F5 memiliki daya hambat rata-rata 5,00 mm.

Daya hambat bakteri *Streptococcus mutans* pada ekstrak daun sirih hijau yang telah diteliti oleh Dinesh (2016) dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% menghasilkan daya hambat sebesar 4.90 mm, 7.20 mm, 10.20 mm, dan 12.00 mm. Berdasarkan penelitian masing-masing konsentrasi 5% ekstrak daun sirih termasuk ke dalam katogori cukup kuat dalam menghambat bakteri *Streptococcus mutans*.

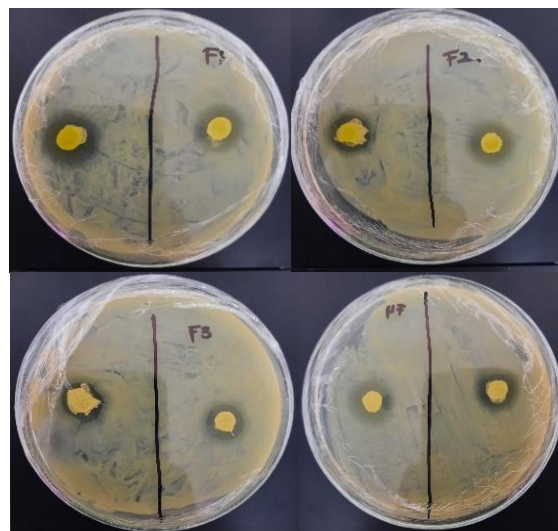
Tabel 3. Diameter zona hambat

Perlakuan	<i>Streptococcus mutans</i>
F1	3,00 mm $\pm$ 3,35 mm ^a
F2	3,25 mm $\pm$ 3,00 mm ^a
F3	3,35 mm $\pm$ 3,50 mm ^a
F4	3,75 mm $\pm$ 3,00 mm ^a
F5	5,00 mm $\pm$ 3,75 mm ^a

Berdasarkan tabel di atas menunjukan F5 merupakan perlakuan yang paling kuat untuk menghambat bakteri *Streptococcus mutans*. Semakin besar konsentrasi tepung cangkang kerang semakin besar pula daya hambat terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Bubuk cangkang kerang berupa kalsium karbonat juga mempunyai pengaruh terhadap pengendalian penghambatan pergerakan antibakteri, bubuk kerang hijau mengandung sifat biopolimer yang disebut dengan kitosan, sehingga semakin tinggi konsentrasi kerang yang dimasukkan ke dalam pasta gigi maka semakin tinggi pula zat kitosan yang terkandung di dalamnya dan hal ini dapat berdampak pada resistensi antibakteri (Wulandari et al., 2021).

Ekstrak daun sirih hijau dapat untuk menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Menurut (Suliantari et al., 2008), bahwa ekstrak etanol daun sirih hijau memiliki aktivitas antibakteri di berbagai bakteri gram positif dan gram negatif yaitu adalah bakteri *E. coli* (Hermawan et al., 2007). Hasil pengujian antibakteri disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 8. Hasil uji antibakteri

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil secara keseluruhan pasta gigi dengan tepung cangkang kerang dan ekstrak daun sirih yang terbaik pada perlakuan F5 karena memiliki kandungan kalsium karbonat paling tinggi sebesar 17% di antara perlakuan yang lain, sedangkan untuk antibakteri perlakuan F5 memiliki zona hambat terbesar yaitu 5,00 mm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Bapak dan Ibu Dosen Pembimbing yang selama ini telah membimbing penulis dalam melakukan penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Afni N, Said N, Yuliet. (2015). Uji aktivitas antibakteri pasta gigi ekstrak biji pinang (*Areca Catechu*) terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. *Galenika Journal of Pharmacy*. 1 (1): 48-58.
- Ahmad I. 2017. Pemanfaatan limbah cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) sebagai bahan abrasif dalam pasta gigi. *Jurnal Galung Tropika*. 6 (1): 49 – 59.
- Awang, Hazmi ABZMM, Zuki A, Nurdin, Jalila Y, Norimah. 2005. Mineral composition of the cookie (*Anadara granosa*) shells of West Coast of Peninsular Malaysia and it's potential as biomaterial for use in bone repair. *J. Anm. Vet. Adv*. 6 (5): 591-594.

- Badan Standar Nasional. Standar Nasional (SNI) Pasta Gigi SNI 8861-2020. 2020. Jakarta. Indonesia
- Badan Standar Nasional. Standar Nasional (SNI) Pasta Gigi SNI 8861-2020. 2020. Jakarta. Indonesia
- Budiarini A. 2004. *Studi Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang sebagai Bahan Baku Pembuatan Con Block*. Skripsi. Fakultas Teknik Lingkungan. ITS: Surabaya.
- Dinesh, M.D., Anjana, J.C., Neethu, G., Nithya, J., Sharannya, M. and Meenatchisundaram, S. 2016. Anticariogenic activity of piper betel leaf extracts againsts *Streptococcus mutans* and *Streptococcus oralis* by in vitro. *Journal of Medical and Dental Science Researh*. (3) 10: 50-54.
- Hanum TI, Siti IL. 2018. Formulasi tablet hisap ekstrak etanol daun randu (*Ceibapentandra L. Gaertn*) menggunakan carboxy methyl cellulose (CMC) sebagai bahan pengikat dengan metode granulasi basah. *Journal Talenta Conference Series Tropical Medicine (TM)*. 1 (3): 47-49.
- Hidayati A & Setyorini E. (2005). Penetapan kadar senyawa *abbrasiye (calsium)* pada pasta gigi. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan*, 2 (3).
- Hutami FE, Supriharyono. dan Haeruddin. 2015. Laju filtrasi kerang hijau (*Perna viridis*) terhadap *Skeletonema costatum* Pada berbagai tingkat salinitas. Diponegoro. *Journal of Maquares Management of Aquatic Resources*. 4 (1): 125-130.
- Ira W. 2011. *Sukses Agribisnis Minyak Atsiri*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press. P 1-7.
- Ireland R. 2006. *Clinical Textbook of Dental Hygiene and Therapy*. U.K: Blackwellmunksgaard. 1 (1). P 257.
- Karnkowska EJ. 2004. Some aspects of nitrogen, carbon and calcium accumulation in mollusks from the zegrzynski reservoir ecosystem. *Polish Journal of Environmental Studies* 14 (2): 173-177.
- Kurniawan D. 2011. Efek penambahan sodium *Carboxymethyl cellulose* sebagai binder dan gliserin sebagai humektan terhadap sifar fisis pasta gigi ekstrak air- alkohol daun sirih (*Piper betle*). *Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*. 1 (1): 11-19.
- Kehoe S. 2008. *Optimisation of Hydroxyapatite for Orthopaedic Application Via the Chemical Precipitation Technique*. Thesis. School of Mechanical and Manufacturing Engineering. Dublin City University.
- Kono, S. R. 2018. Formulasi sediaan obat kumur herba patikan kebo (*Euphorbiahirta*) dan uji antibakteri *Prophyromonas gingivalis*. *Pharmacon* 7 (1).
- Maharani, N., Aisiyah, S., dan Purwaningsih, D. (2021). Formulasi mouthwash ekstrak kulit buah nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) dengan variasi konsentrasi gliserin sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* Atcc 25175. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 10 (2): 8-19.
- Marlina D, dan Rosalini N. (2018). Formulasi pasta gigi gel ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) dengan natrium CMC sebagai gelling agent dan uji kestabilan fisiknya. *Jurnal Kesehatan*. Poltekkes Palembang. (12) 1 SE-Articles.
- Megananda HP, Eliza H, Neneng N. 2010. *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. P 56-9, 75, 97, 110-4.
- Meilia, Okpri. 2016. Formulasi krim ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica (L.) Less*) dan uji kestabilan fisiknya. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 1 (2).
- Moerfiah, Fira DSS. 2011. Pengaruh ekstrak daun sirih merah (*Piper cf. Fragile Benth*) terhadap bakteri penyebab sakit gigi. *Ekologia*. (1) 1, P 5-30.
- Munira, M., Trioktafiani, G., dan Nasir, M. (2020). Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak daun sirih dan biji pinang serta gambir terhadap *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5 (2): 298-308.
- Nurdianti L, Annissya WF, Pamela YM, Novianti E, Audina M, dan Kurniasari E. 2016. Formulasi sediaan pasta gigi herbal kombinasi ekstrak daun sirih (*Piper betle*) dan kulit buah jeruk lemon (*Citrus limon Burm F.*) sebagai pemutih dan antiseptik pada gigi. *Jurnal Kesehatan*

- Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 16 (1): 177-187.
- Rabima Dan Marshall. 2017. Uji stabilitas formulasi sediaan krim antioksidan ekstrak etanol 70% dari biji melinjo (*Gnetum Gnemon L.*). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical. Journal Universitas* 17 Agustus 1945 Jakarta, 2 (1): 107–121.
- Rizkita, A. D. (2017). Efektivitas antibakteri ekstrak daun sereh wangi, sirih hijau, dan jahe merah terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Prosiding Semnastek*.
- Rosita, N. (2022). Uji Formalin pada tahu yang di perdagangkan di Ciputat Tangerang Selatan. *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 5 (1): 51-59.
- Shakh, M.A.R., Ohara-Nemoto, T., Ono, Y., Shimoyama, S., Kimura, T.K. dan Nemoto, K. 2013. In vitro processing of glutamylendopeptidaseproenzymes from *Enterococcus faecalis* and importance of N-terminal residue in enzyme catalysis, *Advances in Biochemistry*. 1 (5): 73-80.
- Suliantari, J. B. S. L., dan Suhartono, A. A. (2008). Aktivitas antibakteri ekstrak sirih hijau (*Piper betle Linn*) terhadap bakteri patogen pangan. *J Teknologi Industri Pangan*, 19: 1–7.
- Utari, P. W. (2018). *Pembuatan Pasta Gigi Herbal Berbahan Dasar Kalsium Karbonat (CaCO₃) dari Cangkang Kerang Mutiara (Pinctada maxima)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Alauddin Makassar. Makassar.
- Wulandari TW, Rizki NA, Ade YA. 2021. Aktivitas antibakteri kitosan hasil sintesis dari kitin cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) terhadap *Escherichia coli* dan *staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 18 (2): 345-350.