

PENETAPAN KADAR KALSIMUM SECARA KOLORIMETRI PADA CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) JANTAN DALAM FORMULA PASTA GIGI

Iwel Sudarno Sihombing¹, Siti Nurbaya²

^{1,2}Fakultas Farmasi Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Korespondensipenulis: Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email: iwelsihombing2512@gmail.com

Abstrak. Cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) jantan mengandung beberapa mineral termasuk kalsium yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Cangkang kerang hijau memiliki kandungan kalsium yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar kalsium pada cangkang kerang hijau dan pada sediaan pasta gigi cangkang kerang hijau. Jenis penelitian bersifat ekperimental dengan metode kolorimetri dengan menggunakan alat spektrofotometri yaitu spektrofotometer uv visible atau sinar tampak. Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptis, homogenitas, Ph, daya sebar dan pembentukan busa. Dilakukan analisis kuantitatif pada Panjang gelombang maksimum 505,00 nm dan diperoleh persamaan garis regresi linear yaitu $y = 0,0802X + 0,0109$ dengan nilai korelasi (r) sebesar 0,9976. Hasil penelitian diperoleh kandungan kalsium pada cangkang kerang hijau sebesar 86,517 g/100g, kadar kalsium dalam sediaan pasta gigi Formula I sebesar 19,874 g/100g dan kadar kalsium pada dalam sediaan pasta gigi Formula II sebesar 27,613 g/100g.

Kata Kunci : Cangkang Kerang hijau, kalsium, kolorimetri.

Abstract. The shell of the male green mussel (*Perna viridis*) contains several minerals including calcium which is needed by the human body. Green scallop shells have a fairly high calcium content. This study aims to determine the calcium levels in green mussel shells and in the preparation of green mussel shell toothpaste. This type of research is experimental with colorimetric method using spectrophotometric equipment, namely UV visible spectrophotometer or visible light. Evaluation of the preparation includes organoleptic tests, homogeneity, pH, dispersion and foam formation. Quantitative analysis was carried out at a maximum wavelength of 505.00 nm and obtained the line equation linear regression, namely $y = 0.0802X + 0.0109$ with a correlation value (r) of 0.9976. The results showed that the calcium content in green mussel shells was 86.517 g/100g, the calcium content in the Formula I toothpaste was 19.874 g/100g and the calcium content in the Formula II toothpaste was 27,613 g/100g.

Keywords: Green mussel shell, calcium, colorimetry.

PENDAHULUAN

Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu jenis kerang yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas. Bagian dari kerang hijau yang dikonsumsi adalah daging kerang, sedangkan cangkang kerang menjadi limbah padat yang terbuang. Cangkang kerang telah diteliti mengandung sumber mineral kalsium yang cukup tinggi. Kalsium (Ca) adalah mineral yang berperan penting dalam pembentuk stuktur dan sel membran. Sumber kalsium yang umum didapatkan dari susu dan produk turunannya. Penggunaan kalsium yang semakin berkembang membuat peneliti mencari sumber kalsium alami (bio-kalsium) yang bahan bakunya mudah didapatkan dan cukup untuk diproduksi. Oleh karena itu, limbah cangkang kerang hijau dapat dijadikan sebagai

saloah satu sumber bio-kalsium yang pemanfaatannya dapat digunakan dalam berbagai bidang. Kerang hijau dapat hidup pada kedalaman kurang dari 10 m dan hidup selama kurang lebih tiga tahun (Power et al., 2004).

Faktor yang mendorong pengembangan budidaya kerang hijau antara lain tingkat pertumbuhan kerang hijau yang relatif cepat sehingga periode budidaya lebih pendek untuk mencapai ukuran konsumsi, selain itu, ketersediaan benih dari alam sepanjang tahun tanpa perlu proses pembenihan (Soon & Ransangan, 2014). Budidaya kerang hijau dapat dilakukan dengan biaya produksi yang rendah namun menghasilkan profitabilitas yang tinggi (Acosta et al., 2009), selain itu, budidaya tersebut tidak berdampak terhadap penurunan kualitas lingkungan (Ellis et al., 2002), serta tergolong kegiatan budidaya yang ramah lingkungan (Shumway et al., 2003) sehingga dapat dilakukan secara berkelanjutan (Costa-Pierce, 2008).

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian dari kesehatan tubuh secara keseluruhan dan tidak dapat dipisahkan dari kesehatan tubuh secara umum. Kesehatan gigi dan mulut dapat mempengaruhi kualitas kehidupan, termasuk fungsi bicara, pengunyahan, dan rasa percaya diri. Masalah kesehatan gigi dan mulut berdampak pada kinerja seseorang. Angka kejadian masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia tergolong tinggi. Berdasar Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Nasional Tahun 2007, Prevalensi Nasional Masalah Gigi-Mulut adalah 23,5%. Terdapat 1,6% penduduk yang telah kehilangan seluruh gigi aslinya. Dari penduduk yang mempunyai masalah gigi-mulut hanya 29,6% yang menerima perawatan atau pengobatan dari tenaga kesehatan gigi. Plak gigi memegang peranan penting dalam menyebabkan terjadinya masalah kesehatan gigi dan mulut. Plak gigi adalah suatu lapisan lunak yang terdiri atas kumpulan mikroorganisme dan berkembang biak dalam suatu matriks. Plak gigi melekat erat pada permukaan gigi yang tidak dibersihkan. Hasil penelitian menunjukkan pada awal pembentukan plak gigi, kokus gram positif merupakan jenis mikroorganisme yang paling banyak dijumpai, seperti *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis* dan *Streptococcus salivarius*. Mikroorganisme tersebut memiliki enzim *glucosyltransferase* yang dapat memetabolisme karbohidrat menjadi asam sehingga menyebabkan penyakit gigi dan mulut. Karies adalah penyakit pada jaringan keras gigi, yaitu email, dentin dan sementum yang mengalami demineralisasi akibat aktivitas mikroorganisme dalam plak gigi.

Salah satu cara untuk mencegah terjadinya masalah kesehatan gigi dan mulut adalah dengan menyikat gigi. Menyikat gigi menggunakan pasta gigi dapat membantu mencegah terjadinya penyakit gigi dan mulut serta membuat gigi tetap kuat. Menyikat gigi menggunakan pasta gigi dianjurkan dua kali sehari, yaitu sesudah makan dan sebelum tidur. Pasta gigi mengandung berbagai macam senyawa kimia, salah satu diantaranya adalah kalsium karbonat (CaCO_3). Kalsium karbonat (CaCO_3) yang terkandung dalam pasta gigi berfungsi sebagai bahan abrasif yang umumnya berbentuk bubuk yang dapat memolis dan menghilangkan stain dan plak, juga membantu untuk menambah kekentalan dalam pasta gigi. Penggunaan kalsium karbonat (CaCO_3) dalam jumlah besar selama kurun waktu tertentu dapat menimbulkan efek samping. Efek samping yang timbul adalah fluorosis email yaitu email gigi yang berbintik bintik. Enamel gigi menjadi rapuh dengan warna coklat kehitaman yang *irreversible* karena telah mengenai jaringan keras gigi. Untuk penetapan kadar kalsium dapat dilakukan dengan tiga metode yaitu :

Metode Spektrofotometri serapan atom (AAS) merupakan prosedur dalam kimia analisis yang menggunakan prinsip energi yang diserap atom.

Metode Kolorimetri merupakan metode perbandingan menggunakan perbedaan warna. Metode kolorimetri mengukur warna suatu zat sebagai perbandingan.

Metode Gravimetri dalam ilmu kimia merupakan salah satu metode kimia analitik untuk menentukan kuantitas suatu zat atau komponen yang telah diketahui dengan cara mengukur berat komponen dalam keadaan murni setelah melalui proses pemisahan

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental, yang bertujuan untuk mengetahui kadar kalsium pada cangkang kerang hijau jantan secara kolorimetri dalam formulasi pasta gigi.

Populasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kerang hijau jantan (*Perna viridis*) yang diambil dari nelayan yang ada di kota tanjung balai, asahan.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) jantan. Diambil kemudian dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan serta dijemur dibawah sinar matahari sampai kering. Kemudian dihaluskan dan diayak setelah. Setelah diayak dimasukkan kedalam tanur, diayak lagi hasil dari tanur berbentuk serbuk kalsium (CaO) cangkang kerang hijau jantan (*Perna viridis*).

Metode pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling* dari nelayan yang ada di kota tanjung balai, asahan.

Formula pasta gigi cangkang kerang hijau jantan

Komposisi	Formula 1	Formula 2
Serbuk kalsium (CaO) Cangkang Kerang Hijau Jantan	20%	30%
Natrium Karboksil metil selulosa (Na.CMC)	1%	1%
Gliserin	35%	35%
Metil praben	0.1%	0,1%
Natrium sakarin	0,2%	0,2%
Sodium laureth sulfat	2%	2%
Titanium dioksida	0.1%	0,1%
Oleum Menthae	Qs	Qs
Aquades	Ad 100	Ad 100

(Syurgana dkk, 2017)

Analisis data dilakukan dengan melihat hasil, panjang gelombang maksimum, kemudian dilakukan penentuan kadar kalsium dengan rumus :

Konsentrasi kalsium : $y = aX + b$

Keterangan :

y = Absorbansi

$$\text{kadar kalsium} = \frac{C_x V \times FP}{B}$$

Keterangan =

Fp = Faktor Pengenceran

C = Konsentrasi yang diperoleh

V = Volume

B = Berat Sampel

Data hasil penelitian disajikan secara eksperimental, tabel, pembahasan serta menarik satu kesimpulan,

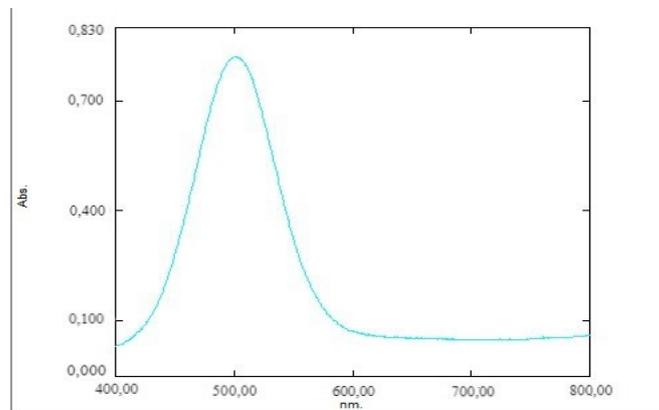
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan Panjang gelombang maksimum larutan standar kalsium dengan menggunakan spektrofotometri Visibel pada rentang Panjang gelombang 400-800 nm. Tujuan penetapan Panjang gelombang maksimum adalah untuk mengetahui Panjang gelombang yang mampu menghasilkan absorbansi paling optimum, karna itu Panjang gelombang maksimum berperan besar dalam metode spektrofotometri karna berpengaruh pada penetapan kadar (Shuryanto dan Prima, 2020). Hasil pengukuran absorbansi maksimum pada penentuan Panjang gelombang maksimum larutan standar kalsium dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1

Tabel 1. Hasil pengukuran panjang gelombang dan absorbansi dari kalsium karbonat

NO	Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
1	505,00	0,777

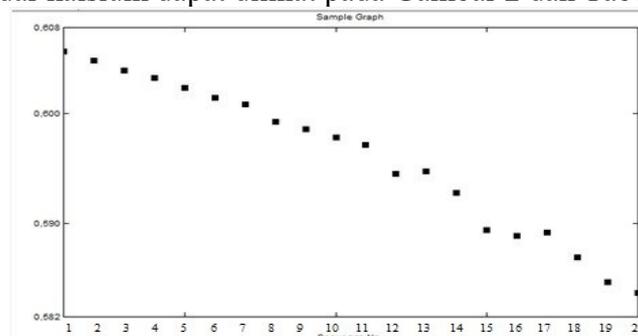


Gambar 1 Kurva Panjang Gelombang Maksimum

Tabel 1 diatas menunjukkan hasil pengukuran yang didapat serapan maksimum pada Panjang gelombang 505 nm. Panjang gelombang yang diperoleh merupakan rentang Panjang gelombang untuk warna ungu kemerahan (Gandjar, 2007). Hasil yang diperoleh berada pada rentang 500-560 nm absorbansi maksimum yaitu 505 nm

Penentuan *Operating Time*

Untuk mengetahui waktu kerja yang dibutuhkan pada hasil larutan standar kalsium memberikan serapan yang stabil, dilakukan penentuan waktu kerja. Penentuan waktu kerja dilakukan dengan mengukur dari larutan induk baku dengan konsentrasi 10 µg/ml pada Panjang gelombang maksimum 505 nm selama 20 menit mulai dari 1 menit dengan rentang waktu 1 menit. Hasil pengukuran absorbansi yang stabil sebagai waktu kerja larutan standar kalsium dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel .2.



Gambar 2 Kurva Penentuan *Operating Time* Baku Kalsium**Tabel 2** Hasil absorbansi Penentuan *Operating Time* Baku Kalsium

WAKTU (Menit)	Absorbansi
1 menit	0,606
2 menit	0,605
3 menit	0,604
4 menit	0,603
5 menit	0,602
6 menit	0,601
7 menit	0,601
8 menit	0,599
9 menit	0,599
10 menit	0,598
11 menit	0,597
12 menit	0,594
13 menit	0,595
14 menit	0,593
15 menit	0,589
16 menit	0,589
17 menit	0,589
18 menit	0,587
19 menit	0,586
20 menit	0,587

Tabel diatas menunjukkan hasil dari pengukuran absorbansi pada berbagai waktu, diperoleh absorbansi yang stabil yaitu 0,589, pada menit ke-15 hingga menit ke-17.

Penentuan Kurva Kalibrasi Baku Kalsium

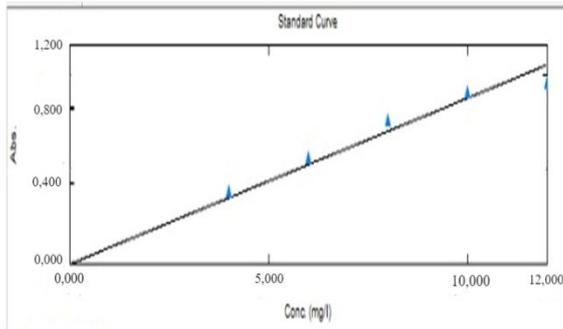
Penentuan kurva kalibrasi larutan standar kalsium dilakukan dengan cara mengukur serapan larutan standar kalsium dilakukan dengan cara mengukur serapan larutan baku kalsium dengan konsentrasi 4 $\mu\text{g/ml}$; 6 $\mu\text{g/ml}$; 8 $\mu\text{g/ml}$; 10 $\mu\text{g/ml}$; 12 $\mu\text{g/ml}$ yang ditambahkan larutan mureksid dan NaOH, kemudian diukur pada Panjang gelombang 505 nm dan waktu kerja sekitar menit ke-15 sampai menit ke-17. Hasil pengukuran kurva kalibrasi dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3

Tabel 3 Hasil Penentuan Kurva Kalibrasi Baku Kalsium

No	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbansi
1	0,000	0,000
2	4,000	0,330
3	6,000	0,463
4	8,000	0,736
5	10,000	0,802

6	12,000	0,942
---	--------	-------

Dari hasil kurva baku, diperoleh persamaan $Y = 0,0802 X + 0,0109$ dimana (Y) adalah absorbansi dan (X) adalah konsentrasi, sedangkan nilai koefisien korelasi (R^2) didapatkan adalah 0,9976. Berdasarkan saifudin (2011), syarat R^2 yang baik adalah $>0,9970$. Maka dapat dikatakan koefisien korelasi dalam penelitian ini baik dan linear. Hasil perhitungan persamaan regresi dan koefien dapat dilihat dalam lampiran 11, hal 63.



Gambar 3 Kurva Baku Kalsium

Penetapan Kadar Kalsium dari Serbuk (CaO) Hasil Destruksi Cangkang Kerang Hijau Jantan

Pada penelitian ini dilakukan penetapan kadar kalsium pada cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) metode kolorimetri menggunakan spektrofotometri Visibel, diukur dengan Panjang gelombang 505 nm diperoleh absorbansi sampel.

Kemudian dihitung konsentrasi kalsium didalam sampel menggunakan persamaan garis regresi, selanjutnya dihitung kadarnya. Perhitungan kadar kalsium sampel dapat dilihat pada lampiran, halaman, hasilnya dapat dilihat pada table 4 dibawah ini.

Tabel 4 Hasil analisis kadar kalsium pada serbuk cangkang kerang hijau jantan

No	Sampel	Kadar kalsium pada cangkang kerang hijau jantan (g/100g)	Kadar kalsium pada jurnal terdahulu(g/100g)
1	Serbuk Cangkang Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	86,517	95,690

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kadar kalsium sampel yang diperoleh 86,517 g /100g.

Hasil kadar kalsium yang didapat dari serbuk cangkang kerang hijau jantan, menunjukkan bahwa kadar kalsium yang diperoleh dengan kadar yang tercantum dalam literatur berbeda. Kadar kalsium yang diperoleh dari hasil analisis lebih rendah dari kadar kalsium yang tercantum pada jurnal terdahulu yaitu 95,690 g/100g. faktor lain yang menyebabkan perbedaan kadar kalsium pada serbuk cangkang kerang hijau jantan disebabkan karena pemipetan yang kurang sempurna dan perbedaan tempat hidup dari hewan peneliti sebelumnya.

Pembuatan Pasta Gigi Menggunakan Serbuk Kalsium (CaO) Cangkang Kerang Hijau Jantan

Ditimbang semua bahan sesuai perhitungan. Kemudian. Dikembangkan Na. CMC dimortir stamper menggunakan air hangat sebanyak 20 kali dari jumlah Na. CMC yang ditimbang. Sementara itu wadah yang berbeda dicampurkan gliserin dengan titanium dioksida, diaduk hingga homogen kemudian ditambahkan metil paraben dan diaduk hingga homogen. Na.CMC yang telah mengembang ditambahkan natrium sakarin yang sebelumnya telah dilarutkan dengan sisa air, lalu digerus hingga homogen. Campuran gliserin, titanium dioksida dan metil paraben ditambahkan ditambahkan pada campuran Na. CMC dan natrium sakarin kemudian digerus hingga homogen. Untuk pembuatan basis pasta gigi tidak ditambahkan serbuk cangkang kerang hijau jantan, sementara itu pada pembuatan seediaan pasta gigi cangkang kerang hijau jantan perlu ditambahkan serbuk cangkang kerang hijau jantan pada campuran Na. CMC, natrium sakarin, gliserin, titanium dioksida, dan metil paraben lalu digerus hingga homogen. Setelah itu ditambahkan sodium laureth sulfate dan digerus hingga homogen. Ditambahkan pula beberapa tetes oleum mint dan digerus hingga semua bahan homogen dan berbentuk massa pasta. Kemudian dimasukkan kedalam wadah, dalam pembuatan formula pasta gigi dibuat dalam 2 formula. Dalam setiap formula dibedakan konsentrasi serbuk cangkang kerang hijau jantan sebagai bahan aktif yaitu formula I sebanyak 20% dan formula II sebanyak 30%.

Evaluasi Sediaan Pasta Gigi

Sediaan pasta gigi yang telah dibuat kemudian dievaluasi. Evaluasi sediaan homogenitas, pH daya sebar dan pembentukan busa. Adapun hasil evaluasi sediaan pasta gigi sebagai berikut:

1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk melihat tampilan fisik suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna dan bau (Purnamasari dkk,2016). Hasil uji organoleptis dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 5 Hasil Uji Organoleptis

Formula	Uji Organoleptis		
	Bentuk	Warna	Bau
I	Semipadat, halus	Putih keabu-abuan	Aromatis
II	Semipadat, halus	Putih keabu-abuan	Aromatis

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas untuk melihat dan mengetahui tercampurnya bahan bahan sediaan (Juwita dkk, 2013). Uji homogenitas dilakukan untuk menjamin bahwa zat aktif yang terkandung didalamnya diasumsikan telah terdistribusi secara merata.

Tabel 6 Hasil Uji Homogenitas

No	Formula I	Formula II
1	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen

Uji homogenitas yang diperoleh dari sediaan pasta gigi yaitu kedua formula yang dibuat mempunyai sifat homogen karna bahan-bahan dalam sediaan tercampur merata.

3. Uji Ph

Uji pH bertujuan mengetahui keamanan pasta gigi saat digunakan sehingga tidak mengiritasi kulit. Berdasarkan SNI 16-4399-1996 bahwa nilai pH untuk sediaan pasta gigi yaitu 4.5-10.5 (Djajadistara,2009). Data yang diperoleh yaitu sebagai berikut:

Tabel 7 Hasil Uji Ph

No	Formula I	Formula II
1	7,2	7,2
2	7,2	7,2
3	7,4	7,4

4. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui seberapa besar sebaran pasta jika diaplikasikan pada sikat gigi. Persyaratan daya sebar untuk sediaan pasta gigi adalah 2,61-5,32 cm (Doko,2018). Data yang diperoleh dari penelitian sebagai berikut:

Tabel 8 Hasil Uji Daya Sebar

Berat Beban	Formula I	Formula II
100g	4,9 cm	5,1 cm

Berdasarkan hasil uji daya sebar pada sediaan yang dibuat dapat dikatakan bahwa sediaan ini memenuhi syarat sebar yang baik.

5. Uji Pembentukan Busa

Pada uji pembentukan busa bertujuan untuk melihat banyaknya busa yang dihasilkan oleh pasta gigi untuk mengangkat kotoran dan membersihkan mulut saat menyikat. Syarat tinggi busa maksimal pada sediaan pasta gigi yaitu 15 mm.

Tabel 9 Uji Pembentukan Busa

Evaluasi	Formula I	Formula II
Jumlah busa (mm)	10	11

Berdasarkan hasil evaluasi daya sebar dapat dikatakan bahwa memenuhi persyaratan uji pembentukan busa pada pasta gigi.

Penetapan Kadar Kalsium Pada Formula Pasta Gigi Cangkang Kerang Hijau Jantan (Formula I 20% dan Formula II 30%)

Pada penelitian ini dilakukan penetapan kadar kalsium pada formula pasta gigi cangkang kerang hijau (*Perna viridis*) jantan dengan metode kolorimetri menggunakan Spektrofotometri Visibel, diukur dengan panjang gelombang 505 nm diperoleh absorbansi sampel.

Kemudian dihitung konsentrasi kalsium didalam formula pasta gigi menggunakan persamaan garis regresi, selanjutnya dihitung kadarnya.

Tabel 10 Hasil analisis kadar kalsium pada pasta gigi serbuk cangkang kerang hijau jantan

NO	Sampel	Kadar Kalsium Dalam Sampel (g/100g)
1	Formula Pasta Gigi 20 %	19,874
2	Formula Pasta	27,613

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kadar kalsium pasta gigi yang diperoleh hasil penelitian kadar kalsium yang di dapat dari pasta gigi serbuk cangkang kerang hijau jantan, menunjukkan bahwa kadar kalsium yang diperoleh dari hasil analisis lebih kecil dari kalsium yang tercantum pada jurnal terdahulu. Kandungan kalsium pada pasta gigi serbuk cangkang kerang hijau jantan pada jurnal terdahulu 95,690 mg/100gr.

Hasil penelitian kadar kalsium yang didapat dari sediaan (Formula pasta gigi 20 %) diperoleh 19,874 gr/100 g dan Kadar Kalsium yang didapat dari sediaan (Formula Pasta Gigi 30% diperoleh 27,613 gr/100g, menunjukkan bahwa kadar kalsium yang diperoleh lebih kecil dari kadar kalsium yang tercantum pada literatur terdahulu. Faktor lain yang menyebabkan perbedaan kadar kalsium pada sediaan formula pasta gigi disebabkan karena pemipetan yang kurang sempurna dan perbedaan tempat hidup dari hewan peneliti sebelumnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil analisis kadar kalsium secara kolorimetri pada serbuk cangkang kerang hijau jantan ialah 86,517 g /100g.
2. Hasil analisis kadar kalsium secara kolorimetri pada formula I (20%) 19,874 g /100g dan kadar kalsium pada formula II (30%) 27,613 g /100g.

Saran

1. Disarankan kepada peneliti selanjutnya, perlu dilakukan penetapan kadar kalsium dalam serbuk cangkang kerang hijau jantan dalam metode spektrofotometri serapan atom.
2. Dilakukan dalam penelitian lanjut dengan dilakukan uji evaluasi sediaan sukarelawan dan hedonik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abidin, H., Darmanto, Y. S., & Romadhon, R. (2016). Fortifikasi Berbagai Jenis Tepung Cangkang Kerang Pada Proses Pembuatan Roti Tawar. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 28-34.
- [2] Afni, N., Nasrah, S., & Yuliet. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu L.*) Terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. *GALENKA Journal of Pharmacy*. 1(1):48-58
- [3] Ahmad, I. (2017). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) Sebagai Bahan Abrasif Dalam Pasta Gigi. *Jurnal Galung Tropika*, 6(1):49-59
- [4] Almatsier, Sunita, 2002, Prinsip Dasar Ilmu Indonesia, Cipta Adi Pustaka, Jakarta. Gizi, PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- [5] Ambari, Y., Fitra, N.D.H., Arista, W.N., Iif, H.N., & Butet, S. (2020). Studi Formulasi Sediaan Lip Balm Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan Variasi Beeswax. *Journal Islamic Pharm*, 5(2):36-45

- [6] Ambari, Y., Fitra, N.D.H., Arista, W.N., Iif, H.N., & Butet, S. (2020). Studi Formulasi Sediaan Lip Balm Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan Variasi Beeswax. *Journal Islamic Pharm*, 5(2):36-45
- [7] Armila, S. 2017. Perbandingan Jumlah Ion Kromium (Cr) dan Nikel (Ni) yang terlepas dari Kawat Ortodonti Stainless Steel dalam Perendaman berbagai macam Komposisi Bahan Pasta Gigi, *Skripsi*, Universitas Hasanuddin Makassar
- [8] Arsyad, Natsir M, 2001, Kamus Kimia arti dan Penjelasan Istilah, PT. Gramedia
- [9] Badan Standarisasi Nasional. 1995. Standar Nasional Indonesia Pasta Gigi. SNI 12-3524-1995. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. Hal.1-3.
- [10] Cappenberg, H. A. (2008). Beberapa aspek biologi kerang hijau *Perna viridis* Linnaeus 1758. *Oseana*, 33(1), 33-40.
- [11] Dafal, G.B & Navin, K.K. (2017). Formulation And Evaluation Of Toothpaste By Using Eggshells. *World Journal of Pharmaceutical Research* , 6(2):534-543.
- [12] Delvita, H., Djusmaini, D., & Ramli. (2015). Pengaruh Variasi Temperatur Kalsinasi Terhadap Karakteristik Kalsium Karbonat (CaCO_3) Dalam Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) Yang Terdapat Di Kabupaten Pasaman. *Pillar Of Physics* , 6(2):17-24.
- [13] Depkes RI, 1996, Ilmu Kesehatan Masyarakat:Bandung
- [14] Elfiyani, R., Naniek, S.R., Sri, D.M., & Siti, M. (2015). Perbandingan Antara Penggunaan Pengikat dan Humektan Terhadap Sifat Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol 96% Daun Sosor Bebek. *Media Farmasi*, 12(2):139-151.
- [15] Elfiyani, R., Naniek, S.R., Sri, D.M., & Siti, M. (2015). Perbandingan Antara Penggunaan Pengikat dan Humektan Terhadap Sifat Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol 96% Daun Sosor Bebek. *Media Farmasi*, 12(2):139-151.
- [16] Firyanto, R. (2019). PEMANFAATAN KITOSAN DARI LIMBAH CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) SEBAGAI ADSORBAN LOGAM Cu. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(1).
- [17] Firyanto, R. (2019). PEMANFAATAN KITOSAN DARI LIMBAH CANGKANG KERANG HIJAU (*Perna viridis*) SEBAGAI ADSORBAN LOGAM Cu. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(1).
- [18] Fitriah, E., Maryuningsih, Y., & Roviati, E. (2018). Pemanfaatan Daging dan Cangkang Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Sebagai Bahan Olahan Pangan Tinggi Kalsium. *Proceeding of The URECOL*, 412-423.
- [19] Gosling, E. 2004. *Bivalvia Mollusc Biology, Ecology and Culture*. Fishing News Books: 327.
- [20] Hoeve, Van, 1984, *Ensiklopedi Indonesia*, IchtisarBanr, Jakarta.

- [21] Iqbal, K., Maria, A., Sana, J., Afreen, M., Fareed, M., Sajid, H., & Nauman, S. (2011). Role Of Different Ingredients Of Tooth Pastes and Mouthwashes In Oral Health. *Journal Of The Pakistan Dental Association* ,20(3):163-167
- [22] KASTORO, W. 1982. Usaha Budidaya Kerang Hijau, *Mytilus viridis* di Indonesia. LON-LIPI, Jakarta: 14 hal. (Tidak dipublikasikan).
- [23] Murray J. J dan Rugg Gunn A, 1982, Pustaka Utama: Jakarta. Fluoride Tooth Pastes and Dental Caries: Bristol Wrihth
- [24] Nurin Aisyiyah Listyasari, "Pengaruh Pasta Gigi Dengan Kandungan Propolis Terhadap Pembentukan Plak Gigi", karya tulis ilmiah (Semarang: Program Pendidikan Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, 2012), hal. 1
- [25] Oliy, A.T. (2013). Pengembangan Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) Dengan Penambahan Bubuk Siwak (*Salvador persica* L.). *Jurnal Bionature* ,14(2):122-127.
- [26] Rahayu, Imam, Titi Sudaryani, Hari Sentosa. 2011. Panduan Lengkap Ayam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [27] Rusdi. (2013). Pembuatan Kalsium Karbonat Dari Batu Kapur Bukit Tui Kota Padang Panjang. *Pembuatan Kalsium Karbonat Dari Batu Kapur Bukit Tui Kota Padang Panjang*, 5(2).
- [28] Satriani, F. 2016. Formulasi Sediaan Pasta Gigi dari Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens* L) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- [29] Schirmer, R.E., 1982, *Modern Methods of Pharmaceutical Analysis*, CRC Press, Inc, Boca Raton, Florida, 75-76.
- [30] Shita, A. D. P., & Sulistyani, S. (2015). Pengaruh Kalsium Terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak. *STOMATOGNATIC-Jurnal Kedokteran Gigi*, 7(3), 40-44.
- [31] Syam, Warsy Musyriyah. 2016. Optimalisasi kalsium karbonat dari cangkang telur untuk produksi pasta komposit. [skripsi]. Makassar (ID). UIN Ulauddin Makassar
- [32] Syurgana, M. U., Lizma, F., & Adam, M. (2017). Formulasi Pasta Gigi Dari Limbah Cangkang Telur Bebek. *Proceeding of the 6th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* , 127- 140.
- [33] Veys, R.J., Baerth, J.H., De Boever, J.A. 1994. Histological Changes in a Hamster Cheek Pouch Epithelium Induced by Topical Application of Sodium Lauryl Sulphate. *Int. J. Exp Pathol.* 203-209

- [34] Warnida, H., Ade, J., & Sukawaty, Y. (2016). Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis* , 3(1):42-49.
- [35] Whitney EN & Hamilton. 1987. *Understanding Nutrition*. New York: West Publishing Company.