

FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK SEDIAAN PASTA GIGI EKSTRAK BUAH DELIMA MERAH (*Punica granatum L.*)

Yani Kresnawati*¹, Mutmainah²

^{1,2}Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang
e-mail: *¹yanikrez89@gmail.com

Article Info

Article history:

Submission Agustus 2023

Accepted Agustus 2023

Publish September 2023

Abstrak

Gangguan kesehatan mulut yang sering menyerang manusia adalah gingivitis yang disebabkan karena plak gigi. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri penyebab plak gigi. Buah delima merah merupakan salah satu tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Salah satu sediaan yang dapat diformulasikan untuk penggunaan pada gigi adalah pasta gigi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi CMC Na terhadap karakteristik fisik dan stabilitas fisik pasta gigi ekstrak buah delima merah. Buah delima merah diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96 %, ekstrak buah delima sebesar 10 % kemudian diformulasikan pada sediaan pasta gigi dengan penambahan CMC Na sebesar F1 (1 %), F2 (1,5 %) dan F3 (2 %). Evaluasi yang dilakukan pada pasta gigi adalah organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, tinggi busa, dan stabilitas fisik. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan F2 dengan penambahan CMC Na sebesar 1,5 % merupakan formula terbaik dilihat dari sediaan memenuhi semua persyaratan pengujian karakteristik fisik. Pasta gigi yang dihasilkan memiliki **tekstur** kental, bau khas ekstrak buah delima merah, warna krem, homogen, nilai pH sebesar 7,98, viskositas sebesar 42.530 cps, dan tinggi busa sebesar 6,67 cm, dan stabil pada suhu 4° C – 40° C.

Kata kunci : buah delima merah, pasta gigi, CMC Na

Ucapan terima kasih:

Abstract

Oral health problems that often affect humans is gingivitis caused by dental plaque. *Streptococcus mutans* is a bacterium that causes dental plaque. Red pomegranate is a plant that has antibacterial activity. One preparation that can be formulated for use on teeth is toothpaste. The purpose of this study was to determine the effect of different concentrations of CMC Na on the physical characteristics and physical stability of red pomegranate extract toothpaste. Red pomegranate was extracted by maceration method using 96% ethanol, 10% pomegranate extract was then formulated in toothpaste preparations with the addition of CMC Na of F1 (1%), F2 (1.5%) and F3 (2%). Evaluations carried out on toothpaste were organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, foam height, and physical stability. Based on the test results, F2 with the addition of CMC Na of 1.5% was the best formula in terms of the preparation fulfilling all the physical characteristics testing requirements. The resulting toothpaste has a thick texture, characteristic odor of red pomegranate extract, creamy color, homogeneous, pH value of 7.98, viscosity of 42,530 cps, and foam height of 6.67 cm, and is stable at 4o C – 40o C.

Keyword – red pomegranate, toothpaste, CMC Na

DOI

©2020Politeknik Harapan Bersama Tegal

Alamat korespondensi:

Yani Kresnawati*¹, Mutmainah², Vol 12 (3) 2023 , pages 321-327

A. Pendahuluan

Gangguan kesehatan mulut yang sering menyerang manusia adalah penyakit periodontal. Salah satu penyakit periodontal adalah gingivitis yang terjadi pada gingiva yang terjadi akibat penumpukan plak pada gingiva. Plak gigi merupakan lapisan lengket yang merupakan lapisan bakteri tak terlihat yang menggantung di sekitar gusi, lidah, dan gigi [1]. Mikroorganisme yang ditemukan pada awal pembentukan plak gigi adalah *Streptococcus mutans* [2]. *Streptococcus mutans* merupakan kelompok *Streptococcus viridans* yang merupakan bakteri gram positif dan memiliki kemampuan untuk menghasilkan asam [3].

Buah delima merah (*Punica granatum* L.) telah banyak dimanfaatkan sebagai tanaman herbal untuk pengobatan berbagai penyakit, diantaranya pencegahan kanker, penyakit kardiovaskular, penyakit gigi dan mulut, dan proteksi terhadap radiasi ultraviolet. Buah delima merah mengandung senyawa flavonoid dan tanin yang efektif sebagai antibakteri [4]. Ekstrak buah delima merah memiliki konsentrasi hambat optimum terhadap *Streptococcus mutans* sebesar 10 % [5].

Salah satu sediaan yang digunakan untuk membersihkan plak gigi dan mencegah pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* adalah pasta gigi. Pasta gigi adalah sediaan semi padat terdiri dari campuran bahan penggosok, bahan pembersih, dan bahan tambahan lainnya dengan tujuan agar zat aktif dapat bekerja pada permukaan gigi dan melindungi gigi dari kerusakan [6]. Dalam sediaan pasta gigi, bahan pengikat merupakan bahan tambahan yang penting dalam menjaga viskositas dan kestabilan sediaan sehingga menghasilkan pasta gigi yang mudah dikeluarkan dari tube [7]. CMC Na merupakan bahan pengikat polimer dari alam dan stabil pada pH 5-9. CMC Na memiliki kelebihan mudah mengembang dengan air panas, campurannya jernih, dan memiliki daya ikat yang kuat terhadap bahan aktif [8]. Pada penelitian Mulangsri, dkk (2016), penambahan CMC Na sebesar 1 % menghasilkan sediaan pasta gigi yang optimal [9].

Pada penelitian ini ekstrak buah delima diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi dengan variasi konsentrasi CMC Na sebagai bahan pengikat yang menghasilkan viskositas optimal dan stabil pada sediaan pasta gigi.

B. Metode

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (Shimadzu), cawan porselin, beker gelas, gelas ukur, batang pengaduk, mortar dan

stamper, pH meter (Hanna instrument), viscometer Brookfield.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah delima merah, etanol, CMC Na, kalsium karbonat, sodium lauril sulfat (SLS), gliserin, nipagin, sakarin, akuades.

Preparasi Sampel

1. Ekstraksi

Sebanyak 200 g serbuk buah delima merah ditambahkan dengan 2L etanol 96 % dalam bejana tertutup, kemudian didiamkan selama 5 hari dan terhindar dari cahaya, setiap hari dilakukan pengadukan sebanyak satu kali. Hasil maserasi disaring menggunakan kain kola, maserat yang didapat diuapkan di atas waterbath hingga mendapatkan ekstrak kental buah delima merah.

2. Skrinning Fitokimia

Ekstrak buah delima merah yang sudah kental dilakukan pengujian skrinning fitokimia meliputi uji flavonoid, alkaloid, tanin, terpenoid, dan antosianin.

3. Formulasi Pasta Gigi

Tabel 1. Formula Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah

Komposisi	Formula (%)		
	F1	F2	F3
Ekstrak Buah Delima Merah	10	10	10
CMC Na	1	1,5	2
CaCO ₃	30	30	30
SLS	1	1	1
Gliserin	10	10	10
Nipagin	0,1	0,1	0,1
Sakarin	0,2	0,2	0,2
Akuades	ad 50 %	ad 50	ad 50 %

Pembuatan sediaan pasta gigi ekstrak buah delima merah dilakukan dengan cara mendispersikan CMC Na dengan air panas sampai terbentuk massa gel yang transparan dalam cawan A. Gliserin, nipagin, sakarin, dan sodium lauril sulfat (SLS) dicampurkan dalam cawan B. Campuran dalam cawan B ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam cawan A, kemudian diaduk sampai homogen. Setelah homogen ditambahkan CaCO₃ ke dalam campuran sedikit demi sedikit sambil diaduk membentuk pasta, kemudian ditambahkan ekstrak buah delima merah yang sudah dilarutkan ke dalam air. Campuran pasta dicukupkan dengan akuades hingga 50 gram.

4. Evaluasi Karakteristik Fisik dan Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi

a. Organoleptis

Pengujian organoleptis dilakukan dengan cara melihat tampilan fisik sediaan pasta gigi yaitu berupa bentuk, bau, dan warna sediaan.

b. Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengoleskan pasta gigi pada objek glass kemudian diamati apakah ada butiran pada objek glass [10].

c. pH

pH sediaan pasta gigi diukur dengan menggunakan pH meter. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam sediaan, nilai pH yang muncul pada layar dicatat. pH sediaan pasta gigi harus memenuhi persyaratan yaitu antara 4,5 – 10,5.

d. Viskositas

Sediaan pasta gigi yang akan diukur dimasukkan ke dalam gelas ukur, diukur viskositas menggunakan viscometer Brookfield dengan spindel no 64. Hasil viskositas dicatat setelah angka pada viskometer stabil. Viskositas pasta gigi yang baik antara rentang 20000-50000 cps [11].

e. Tinggi Busa

Sebanyak 1 gr sediaan pasta gigi dilarutkan dalam akuades 10 mL di dalam gelas ukur 50 mL. Gelas ukur ditutup kemudian dikocok selama 20 detik, dan diukur busa yang terbentuk menggunakan penggaris [12].

f. Stabilitas Fisik

Uji stabilitas dilakukan dengan menyimpan pasta gigi pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam, kemudian suhu 40°C selama 24 jam (1 siklus) sebanyak 6 siklus. Pengamatan sediaan pasta gigi dilakukan terhadap perubahan fisik sediaan yaitu organoleptis, homogenitas, pH dan viskositas [13].

C. Hasil dan Pembahasan

1. Ekstraksi Buah Delima Merah

Serbuk kering buah delima merah yang dilakukan maserasi menggunakan etanol 96 % mendapatkan hasil ekstrak kental sebanyak 71,268 gr dengan nilai % rendemen yaitu 35,63 %.

2. Skrinning Fitokimia Ekstrak Buah Delima Merah

Tabel 2. Hasil Uji Skrinning Fitokimia Ekstrak Buah Delima Merah

Senyawa	Hasil Pengujian
Alkaloid	Terbentuk endapan merah bata (+)
Flavonoid	Terbentuk warna jingga (+)
Saponin	Terbentuk busa yang stabil (+)
Tanin	Terbentuk warna hijau kehitaman (+)
Antosianin	Berwarna merah (+)

3. Formulasi

Sediaan pasta gigi ekstrak buah delima merah diformulasikan menggunakan ekstrak buah delima merah dengan konsentrasi 10 % dengan fungsi sebagai antibakteri. Bahan

tambahan yang ditambahkan dalam sediaan adalah CMC Na yang berfungsi sebagai agen pembentuk gel. CaCO_3 ditambahkan sebagai bahan abrasif, SLS berfungsi sebagai agen pembentuk busa, nipagin sebagai bahan pengawet. Sebagai humektan digunakan gliserin, dan untuk memberikan rasa manis pada pasta gigi ketika digunakan ditambahkan dengan sakarin. Ekstrak buah delima merah diformulasikan dalam 3 formula dengan perbedaan konsentrasi CMC Na. Pengujian karakteristik fisik yang dilakukan adalah organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, tinggi busa, dan stabilitas fisik.

4. Evaluasi Karakteristik Fisik Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah

a. Organoleptis

Hasil uji organoleptis pasta gigi ekstrak buah delima merah dapat dilihat pada tabel 3. Ketiga formula memiliki tekstur semi padat, warna sediaan krem, dan bau wangi khas ekstrak buah delima merah. Pada F3 memiliki tekstur yang lebih kental dibandingkan dengan F1 dan F2 karena penambahan CMC Na dengan konsentrasi yang paling besar yaitu 2 %. Semakin besar konsentrasi CMC Na pasta gigi yang dihasilkan akan semakin kental. Ketika pasta gigi yang dihasilkan semakin kental, maka akan pasta gigi akan sulit dikeluarkan dari tube pasta ketika akan digunakan.

Tabel 3. Uji Organoleptis Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah

Formula	Tekstur	Bau	Warna
F1	Kental	Khas ekstrak buah delima merah	Krem
F2	Kental	Khas ekstrak buah delima merah	Krem
F3	Sangat Kental	Khas ekstrak buah delima merah	Krem

b. Homogenitas

Pengujian homogenitas sediaan pasta gigi ekstrak buah delima merah dapat dilihat pada tabel 4. Sediaan pasta gigi tidak boleh mengandung partikel atau gumpalan kasar saat diraba, sehingga semua bahan-bahan dalam formula harus tercampur secara merata [14]. Sediaan yang dihasilkan dari ketiga formula menunjukkan struktur dan warna yang homogen dan tidak ada partikel atau butiran kasar pada sediaan.

Tabel 4. Uji Organoleptis Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah

Formula	Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

c. pH

Pengukuran pH pada sediaan pasta gigi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan saat digunakan pada mukosa mulut. pH sediaan pasta gigi menurut SNI 12-3524-1995 yaitu 4,5-10,5 agar tidak menyebabkan iritasi pada mukosa mulut [12]. pH yang dihasilkan oleh ketiga formula memenuhi kriteria syarat pH pasta gigi yaitu antara 7,78 – 8,02. Perbedaan konsentrasi CMC Na tidak mempengaruhi hasil pengukuran pH pasta gigi. Hasil uji pH pasta gigi ekstrak buah delima dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji pH Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah

Formula	Rata-rata pH $\pm$ SD
F1	7,78 $\pm$ 0,036
F2	7,98 $\pm$ 0,017
F3	8,02 $\pm$ 0,011

d. Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya kekuatan sediaan untuk mengalir. Pasta gigi merupakan sediaan yang aplikasinya dikeluarkan dari dalam tube dan digunakan dengan cara digosokkan pada gigi. Sehingga viskositas dari sediaan berpengaruh terhadap mudah atau tidaknya pasta gigi ketika diaplikasikan untuk menyikat gigi. Viskositas yang baik untuk pasta gigi adalah antara 20000 – 50000 cps [11]. Berdasarkan hasil uji viskositas pada F1, F2 dan F3, pada F2 dengan konsentrasi CMC Na 1,5 % yang memenuhi persyaratan viskositas yang baik sedangkan F3 tidak memenuhi persyaratan viskositas pasta gigi. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Uji Viskositas Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah

Formula	Rata-rata Viskositas (cps) $\pm$ SD
F1	15.360 $\pm$ 79,37
F2	42.530 $\pm$ 209,34
F3	106.760 $\pm$ 1322,29

Konsentrasi CMC Na berpengaruh

terhadap viskositas pasta gigi. CMC Na merupakan bahan yang bertanggung jawab membentuk matriks gel dalam sediaan. Konsentrasi CMC Na semakin tinggi akan menyebabkan viskositas yang semakin tinggi [11]. Viskositas pasta gigi yang semakin tinggi akan menyebabkan sediaan sulit dikeluarkan dari tube dan menyulitkan ketika diaplikasikan pada saat menggosok gigi [7].

e. Tinggi Busa

Uji tinggi busa dilakukan dengan tujuan melihat banyaknya busa yang terbentuk dari pasta gigi karena adanya bahan pembentuk busa. Berdasarkan hasil pengujian, pasta gigi ekstrak buah delima merah dapat membentuk busa ketika digunakan. Hasil uji tinggi busa dapat dilihat pada tabel 7.

Tinggi busa yang dihasilkan pada F1 lebih tinggi dibandingkan F2 dan F3, hal ini disebabkan karena F1 memiliki viskositas yang lebih kecil dibandingkan F2 dan F3. Semakin tinggi konsentrasi CMC Na maka pembentukan busa yang dihasilkan akan semakin sedikit. Ukuran tinggi busa pasta gigi tidak memiliki persyaratan khusus karena hal ini berhubungan dengan nilai estetika pasta gigi yang disukai oleh konsumen.

Tabel 7. Uji Tinggi Busa Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah

Formula	Rata-rata Tinggi Busa (cm) $\pm$ SD
F1	7,17 $\pm$ 0,1
F2	6,67 $\pm$ 0,1
F3	6,20 $\pm$ 0,1

f. Stabilitas Fisik

Uji stabilitas pasta gigi ekstrak buah delima merah dilakukan dengan mengamati sifat fisik sediaan setelah dilakukan *cycling test* pada suhu 4°C dan 40° C. Hasil uji stabilitas menunjukkan tidak ada perubahan pada bentuk, bau, dan warna pasta gigi. Nilai pH dan viskositas pasta gigi mengalami perubahan, hal ini dipengaruhi oleh suhu penyimpanan. Selama proses penyimpanan, viskositas pasta gigi semakin meningkat, dikarenakan selama penyimpanan kadar air dalam pasta gigi berkurang sehingga menyebabkan viskositas menjadi lebih tinggi [15]. Hasil uji statistika karakteristik fisik sebelum dan sesudah uji *cycling test* memiliki nilai signifikan > 0,05 yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Hasil uji

stabilitas dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Uji Stabilitas Pasta Gigi Ekstrak Buah Delima Merah

Formula	Uji Karakteristik Fisik	Hasil Evaluasi	
		Sebelum uji cycling test	Setelah uji cycling test
F1	Organoleptis	Kental, warna krem, bau khas ekstrak buah delima	Kental, warna krem, bau khas ekstrak buah delima
	Homogenitas	Homogen	Homogen
	pH	7,78 ± 0,036	7,67 ± 0,020
	Viskositas (cps)	15.360 ± 79,37	15.962 ± 76,00
F2	Organoleptis	Kental, warna krem, bau khas ekstrak buah delima	Kental, warna krem, bau khas ekstrak buah delima
	Homogenitas	Homogen	Homogen
	pH	7,98 ± 0,017	7,84 ± 0,026
	Viskositas (cps)	42.530 ± 209,34	42.971 ± 128,49
F3	Organoleptis	Sangat Kental, warna krem, bau khas ekstrak buah delima	Sangat Kental, warna krem, bau khas ekstrak buah delima
	Homogenitas	Homogen	Homogen
	pH	8,02 ± 0,011	7,96 ± 0,025
	Viskositas (cps)	106.760 ± 1322,29	108.988 ± 596,24

D. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa CMC Na dapat diformulasikan menjadi pasta gigi sebagai gelling agent. Formula 2 dengan konsentrasi CMC Na sebesar 1,5 % merupakan formula terbaik yang memenuhi seluruh uji karakteristik fisik dengan stabilitas fisik yang memenuhi syarat uji stabilitas selama penyimpanan.

Pustaka

- [1] A. Somu C., S. Ravindra, S. Ajith, dan M. G. Ahamed, "Efficacy of a herbal extract gel in the treatment of gingivitis: A clinical study," *J. Ayurveda Integr. Med.*, vol. 3, no. 2, hal. 85–90, 2012, doi: 10.4103/0975-9476.96525.
- [2] Y. Juliantoni, W. Hajrin, W. A. Subaidah, dan G. D. Wirasisya, "Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanolik Herba Ashitaba (*Angelica keiskei*)," *J. Pharm. Sci. Pract. I*, vol. 7, no. 2, hal. 70–73, 2020.
- [3] S. N. F. Sita, R. Prabandari, dan I. Y. Kusuma, "Pengaruh Variasi Konsentrasi Gliserin Sebagai Humektan Terhadap Stabilitas Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp)," *Pharm. Genius*, vol. 1, no. 1, hal. 27–34, 2022, doi: 10.56359/pharmgen.v1i01.147.
- [4] E. Prestiandari, S. Hernawati, dan L. R. Dewi, "Daya Hambat Ekstrak Buah Delima Merah (*Punica granatum* Linn) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (The Inhibition of Red Pomegranate Fruit Extract (*Punica granatum* Linn) on The Growth of *Staphylococcus aureus*)," *Pustaka Kesehat.*, vol. 6, no. 1, hal. 192, 2018, doi: 10.19184/pk.v6i1.7157.
- [5] A. D. Duman, M. Ozgen, K. S. Dayisoğlu, N. Erbil, dan C. Durgac, "Antimicrobial activity of six pomegranate (*Punica granatum* L.) varieties and their relation to some of their pomological and phytonutrient characteristics," *Molecules*, vol. 14, no. 5, hal. 1808–1817, 2009, doi: 10.3390/molecules14051808.
- [6] H. B. Sartini, N. Hasyim, dan A. Rahim, "Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Sediaan Pasta Gigi sebagai Antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*," *J. Pharm. Med. Sci.*, vol. 1, no. 2, hal. 5–10, 2016.
- [7] N. Anggela dan R. Yuniarti, "Formulasi Dan Evaluasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma Malabathricum* L) Untuk Perawatan Mulut," *J. Heal. Med. Sci.*, vol. 1, no. 1, hal. 19–29, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jkes/home>
- [8] L. Maulina dan N. Sugihartini, "Formulasi Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Dengan Variasi Gelling Agent Sebagai Sediaan Luka Bakar," *Pharmaciana*, vol. 5, no. 1, hal. 43–52, 2015, doi: 10.12928/pharmaciana.v5i1.2285.
- [9] D. A. K. Mulangsri, M. Murruckmihadi, N. Laili, dan D. Cholida, "Pengaruh Variasi Konsentrasi Cmc Na Sebagai Pengikat Dalam Pasta Gigi Ekstrak Etanolik Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) Dan Ekstrak Etanolik

- Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz Dan Pav) Terhadap Karakteristik Fisiknya,” *J. Farmasains*, vol. 13, no. 1, hal. 15–20, 2016.
- [10] Y. Rasyadi, “Formulasi Dan Karakterisasi Body Butter Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica* L) Dengan Cocoa, Shea, dan Coconut Butter,” *Parapemikir J. Ilm. Farm.*, vol. 12, no. 2, hal. 178, 2023, doi: 10.30591/pjif.v12i2.5102.
- [11] M. Aris, A. Nur, I. Adriana, dan S. K. Arsyad, “Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba* L) dengan Variasi Na-CMC Sebagai Gelling Agent Mikroorganisme utama penyebab gigi,” *Jmpi*, vol. 8, no. 2, hal. 284–293, 2022.
- [12] D. R. N. K. Wardani dan C. I. N. H. Safitri, “Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi Herbal Ekstrak Temu Putih (*Curcuma zedoaria*),” *Proceeding Mulawarman Pharm. Conf.*, no. April 2021, hal. 135–138, 2019,
- [13] D. Fitriani dan I. Panca, “Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lulur Body Scrub Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*),” *Parapemikir J. Ilm. Farm.*, vol. 12, no. 2, hal. 172–177, Mei 2023, doi: 10.30591/PJIF.V12I2.5057.
- [14] A. P. Juwita, P. V. . Yamlean, dan H. J. Edy, “Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*),” *PHARMACON*, vol. 2, no. 2, Mei 2013, doi: 10.35799/PHA.2.2013.1414.
- [15] N. A. Sayuti, “Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Formulation and Physical Stability of *Cassia alata* L. Leaf Extract Gel,” *J. Kefarmasian Indones.*, vol. 5, no. 2, hal. 74–82, 2015.