



Formulasi dan Uji Aktivitas Krim Antibakteri Ekstrak

Jahe Gajah Terhadap *Staphylococcus aureus*

Muhammad Aqsyah^{1*}, Siti Mardiyanti¹
Email Koresponden : aqsyalmuh@gmail.com
¹Universitas Gunadarma

Abstrak

Latar Belakang: Jahe gajah mengandung senyawa flavanoid, alkaloid, terpenoid, dan fenolik yang memiliki sifat antibakteri salah satunya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang menyebabkan infeksi pada kulit Tujuan: memformulasikan sediaan krim dari ekstrak Jahe Gajah yang memiliki aktivitas antibakteri Metode: Sampel jahe gajah diekstraksi dengan metode maserasi, selanjutnya formulasi dan evaluasi krim dan pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi sumuran Hasil: sediaan krim ekstrak jahe gajah dengan variasi konsentrasi asam stearat 17.5% menunjukkan zona hambat sebesar 6,4 mm, kontrol negatif DMSO 2% tidak menunjukkan zona hambat berbeda dengan kontrol positif klindamisin yang menunjukkan zona hambat Kesimpulan: krim ekstrak jahe gajah memiliki sifat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci : Antibakteri, Jahe gajah, Krim, *Staphylococcus aureus*.

Formulation and Antibacterial Activity Test of Elephant Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) Ethanol Extract on *Staphylococcus aureus*

Abstract

Background: Elephant ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) contains flavanoid, terpenoid, alkaloid, and phenolic compounds has antibacterial activity, one of which is against *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* is a gram-positive bacterium that causes skin infections Aim: formulate a cream based on elephant ginger ethanol extract which has antibacterial activity and look effect of stearic acid in characteristics cream Methode: Elephant ginger sampel was extracted using the maceration method followed formulation and evaluation cream and antibacterial test activity using well diffusion method Result: cream elephant ginger extract with variations stearic acid concentration 17,5% showed the inhibition zone of 6,4 mm, negative control of DMSO 2% showed no other zone of inhibition than positive control of clindamycin which showed a zone inhibition Conclusion: cream elephant ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) extract has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*.

Keywords: Antibacteria, Cream, Elephant Ginger, *Staphylococcus aureus*.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki suhu kamar pada 25-30°C merupakan negara yang berpotensi menjadi tempat pertumbuhan bakteri. Sebagian besar mikroorganisme bersifat patogen pada manusia yang menyebabkan individu mudah terinfeksi, salah satunya bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang menyebabkan beberapa penyakit infeksi seperti bisul, impetigo, infeksi luka, dan jerawat¹.

Konsep “*Back to nature*” pada saat ini semakin berkembang dimasyarakat karena ketersediaan bahan-bahan alam yang mudah diperoleh, serta efek samping yang ditimbulkan dari bahan alam hampir tidak ada. Tanaman yang digunakan sebagai antibakteri yaitu Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Rosc.). Kandungan senyawa dalam jahe seperti golongan flavanoid, fenol, terpenoid, dan alkaloid diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*². Metode ekstraksi dalam penelitian menggunakan maserasi dengan pelarut etanol 70% karena senyawa flavanoid, fenol, terpenoid dan alkaloid mempunyai sifat polar. Penggunaan pelarut etanol 70% bertujuan agar

senyawa flavanoid, fenol, terpenoid, dan alkaloid terekstrak secara maksimal³.

Dalam penelitian ini hasil ekstraksi diformulasikan menjadi sediaan krim dengan variasi asam stearat sebagai pengemulsi. Krim adalah salah satu bentuk sediaan semipadat yang umum dipakai masyarakat. Sediaan krim memiliki keuntungan mudah dicuci, mudah menyebar serta kemampuan melekat pada tempat pemakaian dalam waktu lama, selain itu krim dapat menutupi bau zat⁴.

Pada sediaan krim diperlukan adanya penambahan emulgator. Emulgator diketahui dapat mempengaruhi kestabilan sediaan krim. Variasi asam stearat dalam formula bertujuan untuk melihat pengaruh asam stearat dalam sediaan krim, serta melihat konsentrasi asam stearat sebagai emulgator⁵. Oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk meneliti lebih lanjut tentang formulasi krim dari ekstrak jahe gajah (*Zingiber officinale* Rosc.) yang bukan hanya memenuhi aspek evaluasi sediaan tetapi juga memiliki sifat antibakteri khususnya bakteri *Staphylococcus aureus*. Selain itu untuk melihat pengaruh konsentrasi asam stearat dalam sediaan krim.

Metode

Ekstraksi Jahe Gajah

Simplisia jahe gajah diekstraksi dengan metode maserasi, dengan menggunakan pelarut ethanol 70% (1:10). Jahe gajah ditimbang sebanyak 700 gram dan dilakukan maserasi menggunakan 7 liter ethanol 70% selama 3 x 24 jam. Setelah itu, maserat dipisahkan dari ampas. Maserat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak yang diperoleh dilakukan perhitungan rendemen.

Identifikasi Kandungan Senyawa (Fitokimia)

1. Senyawa flavanoid

250 mg ekstrak ditambahkan 10 mL aquadest, kemudian dipanaskan dan disaring, Filtrat ditambah dengan Mg 0,1 g, 1 mL HCL_(p), dan 2 mL amil alkohol. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, jingga atau kuning pada lapisan amil alkohol⁶.

2. Senyawa alkaloid

250 mg ekstrak ditambahkan 1 mL HCL 2N, kemudian ditambah reagen Mayer hasil positif ditandai terbentuknya endapan putih pada larutan⁷.

3. Senyawa terpenoid

250 mg ekstrak ditambahkan 2 mL kloroform, 3 mL H₂SO_{4(p)}. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya lapisan dipermukaan berwarna cokelat kemerahan⁸.

4. Senyawa fenolik

100 mg ekstrak dilarutkan etanol 96% sebanyak 1 mL, kemudian ditambah 2 tts FeCl₃ 1%. Hasil positif ditandai terbentuknya warna hijau, ungu, biru atau hitam, merah, ungu⁹.

Pemeriksaan Non-spesifik

1. Kadar abu

100 mg ekstrak dilarutkan etanol 96% sebanyak 1 mL, kemudian ditambah 2 tts FeCl₃ 1%. Hasil positif ditandai terbentuknya warna hijau, ungu, biru atau hitam, merah, ungu⁹.

2. Susut pengeringan

0,5 gram ekstrak dimasukkan ke dalam wadah sampel *moisture balance*, kemudian lakukan pencatatan hasil yang tertera pada plat¹⁰.

Formulasi Krim Ekstrak Jahe Gajah

Pembuatan sediaan krim diawali dengan membagi bahan yang digunakan menjadi dua bagian yaitu bahan larut fase air

dan bahan larut fase minyak. Bahan larut fase minyak (As. Stearat, setil alkohol, gliserol, vaselin album, dan propilen glikol) dimasukkan ke dalam cawan penguap dan dipanaskan pada suhu 70°C sampai meleleh. Pada bagian lain bahan larut fase air (TEA, As. Sitrat, nipagin, nipasol) dilarutkan aqua dest dan diaduk sampai homogen. Kemudian dilakukan pencampuran dan pengadukan secara kontinu fase minyak dan fase air sampai terbentuk krim. Setelah itu ditambahkan ekstrak ethanol jahe gajah dan dilakukan pengadukan sampai homogen.

Tabel 1. Formula Sediaan Krim

Bahan	Formula Krim (gram)		
	F1	F2	F3
Ekstrak Jahe Gajah	7.5	7.5	7.5
As. Stearat	6,25	7,5	8,75
TEA	2	2	2
Setil Alkohol	2,5	2,5	2,5
As. Sitrat	0,1	0,1	0,1
Gliserol	5	5	5
Vaselin Album	5	5	5
Propilenglikol	7,5	7,5	7,5
Nipasol	0,01	0,01	0,01
Nipagin	0,09	0,09	0,09
Aqua Dest	Ad 50	Ad 50	Ad 50

Evaluasi Sediaan Krim

1. Uji organoleptis dan homogenitas

Pengujian organoleptis dilakukan secara visual yang meliputi pengamatan warna, aroma, dan bentuk sediaan krim¹¹.

Uji homogenitas dilakukan dengan mengambil sediaan krim secukupnya dioleskan pada plat kaca. Diamati susunan sediaan pada plat kaca. Masa krim homogen ditunjukkan dengan tidak adanya bahan pada atau butiran pada kaca¹².

2. Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan menimbang sediaan krim secukupnya kemudian diukur dengan pH meter, kemudian diamati¹².

3. Uji Daya Sebar

Pengujian dilakukan dengan menimbang 0,5 gram krim, kemudian diletakkan di atas kaca yang telah dilapisi kertas grafik, dan diletakkan kaca lainnya. Diukur diameter krim yang menyebar, kemudian ditambahkan beban 50 gram didiamkan selama 1 menit, dicatat diameter krim yang menyebar dan setelah penambahan beban 100 gram, 150 gram, 200 gram, dan 250 gram. Amati diameter penyebaran yang terbentuk¹².

4. Uji Tipe Krim

Uji tipe krim dilakukan dengan mengambil sediaan krim secukupnya, dan diletakkan di kaca objek. Kemudian diberi zat pewarna metilen biru sampai

menyebarkan di atas krim. amati dengan mikroskop. Warna biru yang merata pada krim maka krim bertipe M/A, sebaliknya apabila warna biru tidak merata maka krim bertipe A/M karena metilen biru larut dalam air¹³.

5. Uji Iritasi

Pengujian iritasi dilakukan dengan mengoleskan sediaan krim pada lengan tangan selama tiga kali dalam sehari berturut-turut setelah pembuatan dan pada hari akhir penyimpanan sediaan krim. Kemudian dilakukan pengamatan gejala yang timbul seperti kemerahan serta gatal-gatal pada kulit¹⁴.

6. Uji Kesukaan

Uji kesukaan dilakukan dengan melakukan penilaian pada beberapa parameter seperti homogenitas, aroma, warna, dan tekstur terhadap sediaan krim, pengujian dilakukan pada responden dengan hasil akhir berupa skala numerik yaitu yaitu 4 (sangat suka), 3 (suka), 2 (kurang suka), dan 1 (tidak suka)¹⁵.

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran. Dilakukan pembuatan media Nutrien agar

(NA) yang telah diinokulasikan *Staphylococcus aureus* ke dalam cawan petri. Kemudian dibuat lubang sumuran untuk dimasukkan ekstrak jahe gajah. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C. Kontrol positif menggunakan sediaan klindamisin 1% tanpa pengenceran. Kontrol negatif menggunakan larutan DMSO 2%. Amati dan ukur zona hambat yang telah terbentuk menggunakan jangka sorong¹⁶.

Analisis Data

Data yang didapatkan pada penelitian ini adalah data primer dari pengujian daya sebar sediaan krim. Data dianalisis statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova* dengan nilai signifikan ≥ 0.05 untuk melihat data terdistribusi normal, homogen atau tidak¹⁷.

Hasil

Pembuatan Ekstrak Jahe Gajah

Jahe gajah yang diekstraksi dengan metode maserasi menghasilkan rendemen sebesar 17,5% dengan karakteristik ekstrak berwarna jingga kecokelatan, aroma khas jahe dan berbentuk kental. Hasil ini sesuai dengan persyaratan yaitu lebih dari 10% dan menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan

ethanol 70% efektif menarik kandungan senyawa dari jahe gajah.

Identifikasi Kandungan Senyawa

Hasil identifikasi kandungan senyawa secara fitokimia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Hasil	Keterangan
Flavanoid	+	Terbentuk warna jingga
Alkaloid	+	Terbentuk endapan putih (Mayer)
	+	Terbentuk endapan jingga (Dragendorf)
Terpenoid	+	Terbentuk lapisan dipermukaan berwarna cokelat kemerahan
Fenolik	+	Berwarna kuning kehijauan

Identifikasi Non-spesifik

Hasil pemeriksaan non-spesifik ekstrak didapatkan kadar abu pada ekstrak jahe gajah didapatkan hasil 17.4% dimana hasil ini tidak memenuhi standar kadar abu total yang ditetapkan sebesar 16.6%¹⁸. Sedangkan untuk uji susut pengeringan pada ekstrak jahe gajah didapatkan hasil 1.93% dimana hasil ini sesuai dengan standar susut pengeringan yang ditetapkan <11%¹⁰.

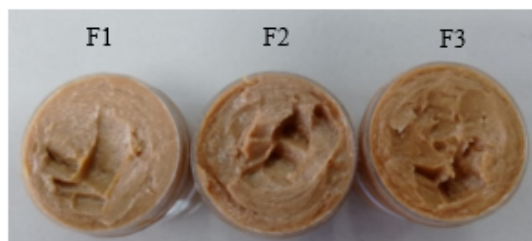
Evaluasi Sediaan Krim Jahe Gajah

Data pengujian krim ekstrak jahe gajah meliputi uji organoleptis sediaan krim, evaluasi fisik sediaan krim, dan uji aktivitas antibakteri krim jahe gajah dapat dilihat pada

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Sediaan Krim

Karakteristik	Formula		
	F1	F2	F3
Warna	Kuning-Cokelat	Kuning-Cokelat	Kuning-Cokelat
Aroma	Aroma jahe	Aroma jahe	Aroma jahe
Konsistensi	+	++	+++

Keterangan: (+) semi padat, (++) padat, (+++) lebih padat

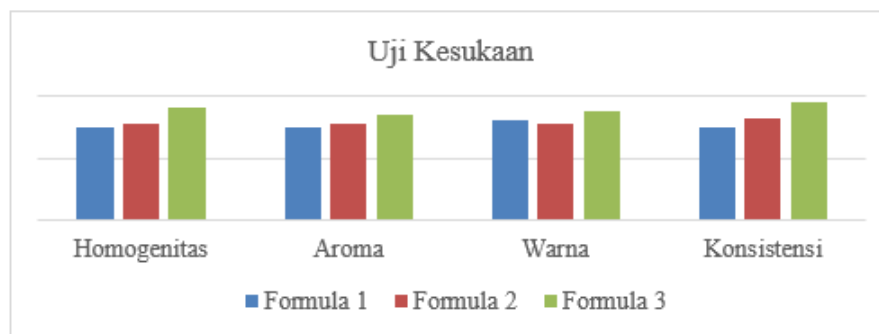


Gambar 1. Sediaan Krim Antibakteri Ekstrak Jahe Gajah

Gambar 1 dan Tabel 3 dan 4.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Jahe Gajah

Pengujian	Formula		
	F1	F2	F3
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
pH	7	7	7
Daya sebar (cm)	3,9	3,8	3,3
Tipe Krim	a/m	a/m	a/m



Gambar 2. Hasil Uji Kesukaan Sediaan Krim Ekstrak Jahe Gajah

Hasil pengujian iritasi didapatkan sediaan tidak mengiritasi 10 orang responden ditandai dengan tidak munculnya kulit kemerahan, gatal, bengkak dan bersisik¹⁰. Hasil uji kesukaan formula 3 lebih disukai oleh 10 orang responden dari beberapa karakteristik baik homogenitas sediaan, aroma ekstrak rimpang jahe, warna dan tekstur sediaan (Tabel 3). Formula 3 lebih disukai karena lebih mudah diaplikasikan pada kulit (Gambar 2).

Hasil uji aktivitas antibakteri didapatkan sediaan krim memiliki aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat pada pengujian (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Formula	Diameter Zona Hambat (mm)	Daya Antibakteri
F1	3,7	Lemah
F2	6,6	Sedang
F3	7,5	Sedang
Kontrol +	26	Sangat Kuat
Kontrol -	-	-

Pembahasan Identifikasi Kandungan Senyawa (Fitokimia)

Menurut Rahmani *et al.*, (2014) tanaman jahe memiliki senyawa flavanoid,

terpenoid, alkaloid, dan fenolik. Golongan senyawa flavanoid, terpenoid, alkaloid, dan fenolik memiliki aktivitas sebagai antibakteri²⁰.

Pemeriksaan Non-spesifik

Hasil pemeriksaan kadar abu pada ekstrak jahe gajah yang tidak sesuai dengan kadar yang ditetapkan dapat disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhi meliputi bahan, suhu, dan waktu yang digunakan dalam pengujian ataupun pengolahan bahan.

Pengujian Krim Ekstrak Jahe Gajah

Pengamatan homogenitas krim ekstrak jahe gajah F1, F2, dan F3 didapatkan hasil sediaan krim homogen, karena tidak terdapat butiran, atau bahan padat pada plat kaca pengujian, serta ditandai dengan semua partikel terdispersi secara merata.

Pengukuran pH krim ekstrak jahe gajah F1, F2, dan F3 didapat hasil sediaan krim memiliki pH 7, yang berarti sesuai dengan pH sediaan topikal yaitu 4,5 – 8. Jika pH terlalu basa akan mengakibatkan kulit bersisik¹⁰, dan apabila pH sediaan terlalu asam akan menyebabkan iritasi pada kulit²¹.

Hasil pengujian daya sebar didapatkan rata-rata daya sebar formula 1 sebesar 3,9 cm, formula 2 sebesar 3,8 cm, dan formula 3

sebesar 3,3 cm. Hasil yang didapat tidak memenuhi standar daya sebar krim, yaitu diameter sebaran 5 – 7 cm. Diameter sebaran yang tidak sesuai dapat disebabkan karena tingginya konsentrasi asam stearat dalam formula. Menurut Roosevelt *et al.*, (2019) semakin besar konsentrasi asam stearat dalam formula dapat meningkatkan konsistensi sediaan krim sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan daya sebar dari sediaan krim. Berdasarkan data hasil uji daya sebar sediaan krim dilakukan analisis statistik dengan SPSS 22 meliputi uji normalitas dengan metode *Kolmogorov-smirnov* yang menghasilkan nilai signifikansi 0,200 (≥ 0.05) sehingga dapat disimpulkan data terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.355 (≥ 0.05) dimana data bersifat homogen. Kemudian dilakukan uji *One Way Anova*. Hasil analisis *One Way Anova* menunjukkan nilai signifikansi 0.001 (< 0.05) yang berarti terdapat perbedaan daya sebar yang bermakna pada tiap formula. Berdasarkan data tersebut disimpulkan bahwa terdapat pengaruh konsentrasi asam stearat terhadap karakteristik sediaan.

Pengujian tipe krim didapatkan hasil bahwa sediaan krim bertipe A/M hal ini

ditandai dengan warna biru dari metilen biru yang tidak merata pada sediaan krim. Faktor yang mempengaruhi krim bertipe A/M karena volume terdispersi (fase air) yang digunakan lebih kecil dari fase pendispersi (fase minyak)²³.

Uji iritasi sediaan krim ekstrak jahe bertujuan untuk melihat keamanan penggunaan sediaan krim pada permukaan kulit²⁴. Hasil ini menunjukkan sediaan krim ekstrak jahe gajah aman untuk digunakan karena tidak menimbulkan iritasi pada kulit.

Uji kesukaan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap formula sediaan krim antibakteri ekstrak ethanol jahe gajah²⁵.

Uji Aktivitas Antibakteri

Menurut Datta *et al.*, (2019) aktivitas zona hambat antimikroba dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu aktivitas lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (>10-20 mm), sangat kuat (>20-30 mm). Terbentuknya zona hambat disebabkan kandungan senyawa aktif (alkaloid, flavanoid, terpenoid, dan fenolik) dalam ekstrak jahe gajah yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri².

Kesimpulan

Krim ekstrak jahe gajah (*Zingiber officinale* Rosc.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan variasi konsentrasi asam stearat dalam formula sediaan mempengaruhi karakteristik sediaan krim.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada Universitas Gunadarma. Terima kasih pula kepada Fakultas Ilmu Kesehatan dan Farmasi Universitas Gunadarma yang telah menyediakan saran dan prasarana untuk menyelenggarakan penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Dewa I, Rayna A, Wikananda N, Agus Hendrayana M, Januartha K, Pinatih P. Efek Antibakteri Ekstrak Ethanol Kulit Batang Tanaman Cempaka Kuning (*M. champaca* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Vol. 8, *Jurnal Medika*. MEI; 2019. Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
2. Pairul PPB, Nasution SH. Jahe (*Zingiber officinale*) Sebagai Anti Ulserogenik. *Medula*. 2017;7(5):42–6.
3. Harborne. *Metode Fitokimia*. Bandung: Institut Teknologi Bandung; 2006.

4. Depkes RI. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1979.
5. Lestari FA, Hajrin W, Hanifa NI. Optimasi Formula Krim Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Variasi Konsentrasi Asam Stearat, Trietanolamin, dan Gliserin. *J Kefarmasian Indonesia*. 2020; 10(2): 110–9.
6. Hidayati DN, Sumiarsih C, Mahmudah U. Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Batang Berenuk (*Crescentia cujete* Linn). *J Ilm Cendekia Eksakta*. 2018; 1(19): 19–23.
7. Rahmadani S, Siti Sa'diah, Sri Wardatun. Optimasi Ekstraksi Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe) Dengan Metode Maserasi. *J Online Mhs*. 2018;1(2):1–8.
8. Hamad A, Anggraeni W, Hartanti D. Potensi Infusa Jahe (*Zingiber officinale* R) sebagai Bahan Pengawet Alami pada Tahu dan Daging Ayam Segar. *J Apl Teknol Pangan*. 2017; 6(4): 177–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.17728/jatp.271>
9. Tahir M, Muflihunna A, Syafrianti S. Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *J Fitofarmaka Indones*. 2017; 4(1): 215–8.
10. Naya NAL, Mardiyanti S. Uji Stabilitas Krim Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) dan Uji Antibakteri Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *PharmaCine*. 2021; 02(09): 51–68.
11. Rowe RC, Sheskey PJ, Owen SC. *Handbook of Pharmaceutical Excipients Fifth Edition*. 2009.
12. Saryanti D, Setiawan I, Safitri RA. Optimasi Formula Sediaan Krim M/A dari Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* L.). *J Ris Kefarmasian Indonesia*. 2019; 1(3): 225–37.
13. Azkiya Z, Ariyani H, Setia Nugraha T. Evaluasi Sifat Fisik Krim Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) sebagai Antinyeri. *J Curr Pharm Sci*. 2017; 1(1): 12–8.
14. Genatrika E, Nurkhikmah I, Hapsari I. Formulasi Sediaan Krim Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) Sebagai Antijerawat Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *J Pharm*.

- 2016; 13(2): 192–201.
15. Furrahmi L, Abadi H. Formulasi Sediaan Cair Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* V.) Sebagai Pewarna Kuku. *J Dunia Farm.* 2019; 1(2): 48–52.
16. Maryadi M, Yusuf F, Farida S. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *J Kefarmasian Indones.* 2017 Aug 28; 7(2).
17. Baura VA, Pareta DN, Tulandi SS, Untu SD. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kangkung Air *Ipomoea aquatica* Forsk Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Biofarmasetikal Trop.* 2021; 4(1): 10–20.
18. Depkes RI. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2000.
19. Rahmani AH, Al Shabrmi FM, Aly SM. Active ingredients of ginger as potential candidates in the prevention and treatment of diseases via modulation of biological activities. *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol.* 2014; 6(2): 125–36.
20. Azadpour M, Azadpour N, Bahmani M, Hassanzadazar H, Rafieian-Kopaei M, Naghdi N. Antimicrobial effect of Ginger (*Zingiber officinale*) and mallow (*Malva sylvestris*) hydroalcoholic extracts on four pathogen bacteria. *Der Pharm Lett.* 2016; 8(1): 181–7.
21. Pertiwi D, Desnita R, Luliana S. Pengaruh pH Terhadap Stabilitas Alpha Arbutin dalam Gel Niosom. *Maj Farm.* 2020;16(1):91.
22. Roosevelt A, Lau SHA, Syawal H. Formulasi dan Uji Stabilitas Krime Ekstrak Methanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) dari Kota Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar Provinsi Sulawesi Selatan. *J Farm Sandi Karsa [JFS]*. 2019; 5(1): 19–25.
23. Pratasik MCM, Yamlean PVY, Wiyono WI. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmacon.* 2019; 8(2): 261.
24. Ermawati N. Uji Iritasi Sediaan Gel Antijerawat Fraksi Larut Etil Asetat Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Pada Kelinci. *J PENA.* 2018;32(2):33–

- 7.
25. Ayustaningwarno F. *Teknologi Pangan; Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2014.
26. Datta FU, Daki AN, Benu I, Detha AIR, Foeh NDFK, Ndaong NA. Uji aktivitas antimikroba bakteri asam laktat cairan rumen terhadap pertumbuhan *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi sumur agar. In: *Prosiding Seminar Nasional VII* Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana Swiss Bel-inn Kristal Kupang. 2019. p. 66–85.