

UJI MUTU FISIK SERUM GEL KOMBINASI EKSTRAK ETANOL DAUN KOPI ARABIKA (*Coffea arabica L.*) DAN MADU HUTAN (*Apis dorsata*) SERTA UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes*

*Physical Quality Testing Of Serum Gel Combination Of Ethanol Extract Of Arabika Coffee Leaves (*Coffea arabica L.*) and Forest Honey (*Apis dorsata*) And Test Of Antibacterial Activity against The Bacteria *Propionibacterium acnes**

Noni Rahayu Putri*¹, Yahdian Rasyadi², Ramiza Jihan Fadillah³

^{*1}Universitas Perintis Indonesia

^{2,3}Universitas Baiturrahmah

Email: rahayu.noni87@gmail.com

Abstract

The flavonoids contained in the ethanolic extract of arabica coffee (*Coffea arabica L.*) and forest honey (*Apis dorsata*) leaves have high acidity, high reducing sugar content and have potential as antibacterial. This study aimed to see if serum gel preparations could be formulated from a combination of ethanolic extract of arabica coffee leaves with forest honey and to see antibacterial activity against *Propionibacterium acnes* bacteria. Serum gel is made in 4 formulas, F0(0%), F1(10%), F2(20%) and F3(30%). Then the physical tests carried out include organoleptic examination, pH test, homogeneity, viscosity test and stability test. The antibacterial activity test against the *propionibacterium acnes* bacteria was carried out using the well method. All gel serum formulas provide physical test results that meet the requirements and are stable. The antibacterial activity test on F0 did not provide an inhibitory zone, F1 was in the medium category (8 mm), F2 was in the strong category (16.7 mm) and F3 was in the very strong category (23.3 mm). A combination of ethanol extract of Arabica coffee leaves and forest honey can be made in the form of a serum gel preparation. The most effective formula against *Propionibacterium acnes* bacteria is F3.

Keywords: arabica coffee leaf, forest honey, serum gel, *Propionibacterium acnes*

Abstrak

Flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kopi arabika (*Coffea arabica L.*) dan madu hutan (*Apis dorsata*) memiliki keasaman yang tinggi, kadar gula reduksi yang tinggi dan berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah sediaan gel serum dapat diformulasikan dari kombinasi ekstrak etanol daun kopi arabika dengan madu hutan dan melihat aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Gel serum dibuat dalam 4 formula, F0(0%), F1(10%), F2(20%) dan F3(30%). Kemudian uji fisik yang dilakukan meliputi pemeriksaan organoleptik, uji pH, homogenitas, uji viskositas dan uji stabilitas. Uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *propionibacterium acnes* dilakukan dengan metode sumur. Semua formula serum gel memberikan hasil uji fisik yang memenuhi persyaratan dan stabil. Uji aktivitas antibakteri pada F0 tidak memberikan zona hambat, F1 berada pada kategori sedang (8 mm), F2 berada pada kategori kuat (16,7 mm) dan F3 berada pada kategori sangat kuat (23,3 mm). Kombinasi ekstrak etanol daun kopi arabika dan madu hutan dapat dibuat dalam bentuk sediaan gel serum. Formula yang paling efektif melawan bakteri *Propionibacterium acnes* adalah F3.

Kata Kunci: daun kopi arabica, madu hutan, serum gel, *Propionibacterium acnes*

PENDAHULUAN

Kulit adalah organ tubuh terpenting bagi manusia yang memiliki fungsi untuk melindungi organ tubuh bagian dalam. Selain itu, kulit juga merupakan organ tubuh manusia pertama yang terkena paparan polusi, sinar ultraviolet, radikal bebas yang dapat merusak sel-sel kulit terutama kulit wajah. Oleh sebab itu, ada beberapa permasalahan kulit yang sering timbul terutama pada bagian kulit wajah, yaitu jerawat, baik dialami oleh remaja maupun orang dewasa. Dimana wajah yang berjerawat juga dapat berpengaruh pada psikososial seseorang yang dapat mengurangi rasa percaya diri seseorang (Henni *et al.*, 2019). Salah satu bakteri yang dapat menimbulkan jerawat adalah *Propionibacterium acnes*. Jerawat dapat terjadi karena adanya penyumbatan folikel oleh sel-sel mati, sebum, dan peradangan yang disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes* pada folikel sebacea.

Masyarakat pada umumnya menggunakan antibiotik untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri, salah satu antibiotik yang sering digunakan oleh masyarakat untuk mengobati jerawat adalah klindamisin (Herawati, 2018). Namun pada saat ini masyarakat lebih memilih menggunakan rangkaian produk perawatan kulit khusus untuk kulit yang berjerawat yang biasa disebut dengan produk *skincare* sebagai upaya untuk mengurangi jerawat. Dimana pada produk *skincare* ini ada beberapa rangkaian produk yang dapat digunakan dan salah satunya adalah pemakaian serum gel. Serum gel memiliki beberapa kelebihan, yaitu memiliki konsentrasi bahan aktif tinggi sehingga efeknya lebih cepat diserap kulit, dapat memberikan efek yang lebih nyaman karena dapat menimbulkan efek sejuk pada saat penggunaan dan lebih mudah menyebar dipermukaan kulit karena viskositasnya yang tidak terlalu tinggi. Dimana viskositas serum gel berada pada rentang 800-3000 cP (Kurniawati *et al.*, 2018).

Pada saat ini telah banyak dilakukannya berbagai penelitian untuk tanaman herbal yang memiliki potensi sebagai bahan aktif untuk produk kosmetik, diantaranya adalah daun kopi arabika (*Coffea arabica L.*) dan madu hutan (*Apis dorsata*). Kedua kombinasi ini memiliki potensi sebagai antibakteri untuk mengatasi wajah yang berjerawat karena kandungan flavonid yang terdapat pada ekstrak etanol daun kopi arabika dan madu hutan yang memiliki tingkat keasaman yang tinggi, kandungan gula pereduksi yang tinggi dan mengandung senyawa peroksida. Dimana menurut penelitian yang dilakukan oleh Mega *et al* (2014). Ekstrak etanol daun kopi arabika dari hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol, positif mengandung alkaloid, flavonoid dan polifenol yang digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri. Dimana diameter zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% adalah 13,6 mm; 14,3 mm; 21,6 mm; 26,3 mm dan 28,2 mm yang diuji terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Asfiet *al* (2021). Madu hutan dapat membantu menekan pertumbuhan bakteri tertentu melalui beberapa mekanisme yaitu dengan tingkat keasaman madu yang tinggi (pH 3,65) yang akan mengurangi pertumbuhan dan daya hidup bakteri, sehingga bakteri akan mati. Dengan konsentrasi yang diambil 5%, 10% dan 15% dengan diameter zona hambat yang didapatkan secara berturut-turut 18,66 mm; 20 mm dan 22 mm yang diujikan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Azizah (2020) yang meneliti tentang

aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens L.*) dan madu hutan terhadap beberapa bakteri penyebab penyakit kulit. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar dengan konsentrasi 70%:30%, 50%:40%, 50%:50%. Hasil penelitian menunjukkan daya hambat ekstrak pada konsentrasi 70%:30% pada masing-masing bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 sebesar 17 mm, *Streptococcus aureus* ATCC 19615 sebesar 18,6 mm, *Propionibacterium acnes* ATCC 11827 sebesar 17,9 mm, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 sebesar 18,6 mm, *Sreptococcus β hemolyticus* ATCC 19615 sebesar 16,15 mm.

METODE

Pembuatan Ekstrak Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*)

Daun kopi arabika (*Coffea arabica L.*) segar diambil sebanyak 2 kg, lalu di bersihkan dengan air mengalir setelah itu, di keringanginkan sampai mengering, kemudian di blender. Simplisia dimaserasi dengan etanol 70% hingga terendam diamkan selama 2x24 jam, kemudian ekstrak tersebut disaring, ulangi perendaman dengan etanol 70%. Maserat yang diperoleh dari hasil penyaringan kemudian di kentalkan dengan *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental. Ditimbang beratnya, lalu dihitung nilai rendemennya (Mega, 2014).

Formulasi Serum Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika dan Madu Hutan

Semua bahan pada tabel.1 ditimbang. Carbopol 940 dikembangkan dalam air panas, kemudian diaduk sampai homogen. TEA dan propilenglikol ditambahkan sedikit demi sedikit gerus sampai terbentuk massa gel. Kemudian DMDM hydantoin ditambahkan dan cukupkan dengan aquadest, aduk sampai terbentuk basis gel. Ekstrak etanol daun kopi arabika dan madu hutan yang sebelumnya telah di campurkan dalam wadah yang terpisah, ditambahkan sedikit demi sedikit kedalam basis gel, diaduk sampai homogen (Dedhi, 2020).

Tabel 1. Formula Serum Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika dan Madu Hutan

Bahan	Formula (%)			
	F0 (0%)	F1 (10%)	F2 (20%)	F3 (30%)
Ekstrak etanol daun kopi arabika	0	7	14	21
Madu hutan	0	3	6	9
Carbopol 940	0,4	0,4	0,4	0,4
Trietanolamin (TEA)	0,4	0,4	0,4	0,4
Propilenglikol	15	15	15	15
DMDM Hydantoin	0,18	0,18	0,18	0,18
Aquadest	100	100	100	100

Evaluasi Fisik Serum Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika dan Madu Hutan

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap bentuk, warna bau dan rasa dari ekstrak yang telah dibuat (Dedhi,2020).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas serum gel dilakukan dengan mengoles masing-masing serum gel pada kaca objek untuk diamati homogenitasnya. Serum gel dinyatakan homogen apabila tidak terdapat butiran-butiran kasar pada permukaan kaca (Dedhi,2020).

c. Uji pH

Pengujian pH dilakukan menggunakan pH meter iSTEK. Elektroda pengukur pH dibersihkan terlebih dahulu menggunakan aquades untuk kemudian dikalibrasi menggunakan buffer pH 4 dan 7. Setelah dikalibrasi, dibersihkan kembali elektroda pH kemudian dicelupkan pada F0,F1,F2,F3 dan pembanding. Dimana pada masing masing sediaan ditimbang sebanyak 1 g dan dilarutkan dalam 10 ml aquadest. Dilihat dan dicatat nilai pH yang muncul pada pH meter (Dedhi,2020).

d. Uji Viskositas

Penetapan viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Stromer. Sediaan dimasukkan yang diukur kedalam beaker glass 250 ml sebanyak 100 ml sediaan. Kemudian celupkan spindel kedalam sediaan sampai semua bagian rotor terbenam dan bisa berputar. Ketika rotor mulai berputar dengan kecepatan diatas 50% rpm diamati tampilan LCD untuk melihat nilai viskositas dari serum gel dengan satuan cP (centipoise). Apabila nilai viskositas sudah stabil kemudian dicatat hasil pembacaan dari semua formula serum gel (Dedhi,2020).

e. Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan metode *freeze and thaw* yaitu dengan menyimpan sediaan pada suhu 4°C selama 24 jam kemudian dipindahkan ke suhu 40°C selama 24 jam (1 siklus). Ini dilanjutkan sampai 6 siklus. Kemudian amati terjadinya perubahan fase (Dedhi,2020).

f. Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan terhadap 20 orang sukarelawan pada setiap formula. Metode yang digunakan pada uji iritasi adalah *closed patch test* (uji tempel tertutup), dilakukan dengan cara mengoleskan serum gel pada kulit bagian lengan dalam (Tranggono *et al.*, 2007). Amati Reaksi yang terjadi dengan pemberian skala evaluasi sesuai dengan tabel.2 (Sari, 2017). Kemudian hitung nilai *PII (Primary Irritation Index)*. Penarikan kesimpulan respon kategori iritasi sesuai dengan tabel.3.

Pemilihan sukarelawan berdasarkan kriteria berikut:

1. Kriteria inklusi: pria atau wanita berumur 18-24 tahun yang bersedia menjadi sukarelawan dan memiliki kulit normal.
2. Kriteria eksklusi: sukarelawan yang mempunyai riwayat alergi kulit dan sedang menderita kulit.
3. Kriteria drop out: sukarelawan tidak patuh aturan penelitian dan tidak bersedia melanjutkan penelitian.

Tabel 2. Skala Evaluasi Eritema (Amasa et al., 2012)

Eritema	Skala	Edema	Skala
Tidak ada eritema	0	Tidak ada edema	0
Eritema sangat sedikit (hampir tidak terlihat)	1	Edema sangat sedikit (hampir tidak terlihat)	1
Eritema ringan	2	Edema ringan	2
Eritema sedang sampai parah	3	Edema sedang	3
Eritema parah	4	Edema berat	4

$$PII = \frac{\sum \text{skala eritema pada 48 jam} + \sum \text{skala edema pada 48 jam}}{\text{Jumlah sukarelawan} \times \text{jumlah observasi}}$$

Tabel 3. Kategori Respon dan PII (Amasa et al., 2012)

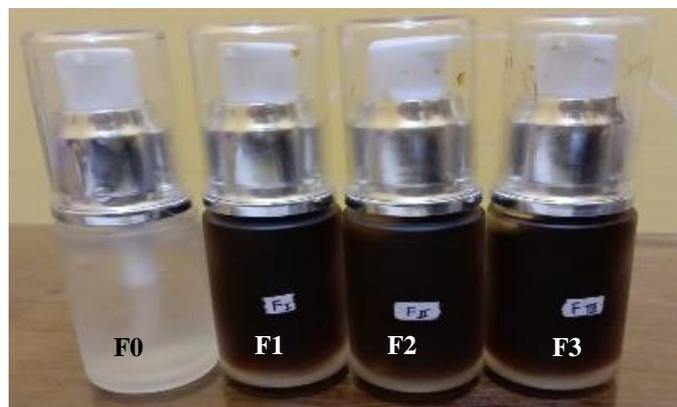
Kategori	Primary Irritation Index (PII)
Diabaikan	0-0,4
Sedikit Iritasi	0,5-1,9
Iritasi Sedang	2,0-4,9
Iritasi Parah	5,0-8,0

Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan serum gel dilakukan menggunakan metode difusi sumuran. Dengan cara membuat lubang sumuran pada media NA, lalu masing-masing sediaan serum gel dimasukkan kedalam lubang sumuran tersebut. Setelah masing-masing formula dimasukkan ke dalam lubang sumuran lalu inkubasi selama 1x24 jam di dalam jar *anaerob* yang berisi 1 sheet gas pack (Deriani, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serum gel dibuat dalam 4 formula dengan variasi komposisi zat aktifnya, yaitu ekstrak etanol daun kopi arabika dan madu hutan dengan perbandingan 7:3. Konsentrasi yang digunakan adalah 10% (7%:3%); 20% (14%:6%) dan 30% (21%:9%).

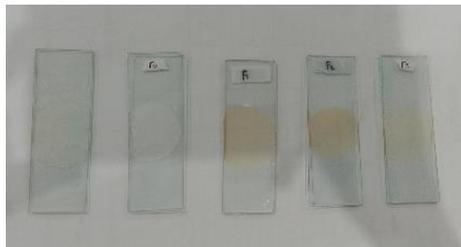


Gambar 1. Serum Gel Dari Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika Dengan Madu Hutan

Tabel 4. Rekapitulasi Uji Mutu Fisik, Aktivitas Antibakteri Serum Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) dan Madu Hutan (*Apis dorsata*)

No	Pemeriksaan	F0	F1	F2	F3
1	Organoleptis:				
	Bentuk	Gel	Gel	Gel	Gel
	Warna	Bening	Coklat	Coklat	Coklat
	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
	Rasa	Dingin	Dingin	Dingin	Dingin
2	pH	6,44 ± 0,0134	6,42 ± 0,0141	6,36 ± 0,0352	6,35 ± 0,0167
3	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
4	Viskositas	2152 cp ± 1,5811	1673 cp ± 2,4994	1464 cp ± 1,4142	1113 cp ± 1,4142
5	Stabilitas	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah	Tidak memisah
6	Iritasi	Diabaikan	Diabaikan	Diabaikan	Diabaikan
7	Diameter	0 mm ± 0	8 mm ± 0,1732	16,7 mm ±	23,3 mm ±
	Zone Hambat			0,0707	0,0701

Pemeriksaan pH dilakukan selama 6 minggu. pH serum gel harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 - 6,5. Jika pH terlalu asam dapat terjadi iritasi pada kulit, tetapi bila sediaan terlalu basa maka akan menyebabkan kulit menjadi kering (Anindhita, 2020). Dari hasil yang didapatkan bahwa semua formula serum gel memenuhi persyaratan. Faktor yang mempengaruhi uji pH ini adalah konsentrasi bahan aktif, suhu dan tempat penyimpanan (Sharon *et al.*, 2013).



Gambar 2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengamati pemerataan dari kandungan yang ada dalam sediaan serum gel, hingga seluruh zat aktif yang terkandung dapat menyuluruh dalam sediaan serum gel (Budi & Rahmawati, 2020). Berdasarkan pernyataan (Anindhita, 2020) sediaan yang dikatakan homogen apabila tidak terdapat pertikel padat dalam sebuah sediaan dan tidak adanya penggumpalan sediaan. Homogenitas dari sediaan ini dapat mempengaruhi aktivitas dari sediaan yang dibuat karena ketika sediaan tidak homogen maka bahan tambahan dan bahan aktif tidak tercampur dengan sempurna dan dapat menyebabkan aktivitas dari sediaan berkurang atau justru hilang. Dari hasil yang didapatkan, semua formula serum gel adalah homogen (gambar.2)

Pemeriksaan viskositas menggunakan viskometer *stormer*. Hasil pemeriksaan viskositas sediaan serum gel dapat dilihat pada tabel.4, dimana semua

sediaan telah memenuhi standar untuk sediaan serum berbasis gel, yaitu 800-3000 cP (Kamishita *et al*,1992). Perbedaan viskositas dari masing-masing sediaan disebabkan adanya penambahan kombinasi dari bahan aktif. Semakin besar konsentrasi bahan aktif maka viskositas sediaan akan semakin rendah. Salah satu tujuan dilakukannya uji viskositas ini untuk melihat daya lekat dan daya sebar sediaan serum gel, semakin rendah viskositas sediaan maka daya lekatnya akan semakin singkat, semakin besar penyebarannya dan semakin cepat diserap pada kulit.

Pengujian stabilitas dilakukan dengan menggunakan metode *freeze and thaw* selama 6 siklus. 1 siklus pengujian meliputi penyimpanan sediaan pada suhu 4°C selama 1x24 jam setelah itu dimasukkan kedalam oven dengan suhu 40°C selama 1x24 jam. Hasil yang di dapat semua sediaan tidak terjadi pemisahan fase selama 6 siklus pengujian. Tujuan uji stabilitas ini adalah untuk mengetahui masa simpan sediaan.

Uji iritasi dilakukan untuk mengetahui keamanan suatu sediaan. Hasil yang didapatkan dari 20 sukarelawan adalah semua formula sediaan serum gel tidak mengiritasi. Hal ini dapat dilihat dari nilai PII = 0.

Hasil uji aktivitas antibakteri yang dilakukan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dilihat pada tabel.4. Parameter yang dilihat untuk mengukur aktivitas antibakterinya adalah dari diameter zona hambat. Dari hasil terlihat bahwa pada F0 tidak memiliki daya hambat sama sekali karena F0 (0%) tidak mengandung zat aktif. Pada F1 dengan konsentrasi sediaan 10% memberikan diameter zona hambat rata-rata 8 mm ± 0,1732 yang termasuk kedalam kategori sedang. Pada F2 dengan konsentrasi sediaan 20% memberikan diameter zona hambat 16,7 mm ± 0,0707 yang termasuk kedalam kategori kuat. Pada F3 dengan konsentrasi sediaan 30% memberikan diameter zona hambat rata-rata 23,3 mm ± 0,0701 yang termasuk kedalam kategori sangat kuat. F3 memberikan hasil yang sangat kuat dalam menghambat bakteri *p. acnes*. Hal ini disebabkan karena pada F3 konsentrasi ekstrak etanol daun kopi arabika adalah paling tinggi, yaitu 21%. Seperti yang diketahui bahwa daun kopi arabika mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid dan alkaloid. Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi (Majidah *et al.*, 2014). Selain itu, flavonoid juga dapat mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel, mikrosom lisosom tanpa dapat memperbaiki lagi ini merukan interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Julianti, 2008). Sedangkan alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak dapat terbentuk secara utuh dan dapat menyebabkan kematian sel secara utuh (Julianti, 2008).

Kombinasi zat aktif dengan madu hutan pada F3 juga memiliki konsentrasi yang tinggi, yaitu 9%. Madu hutan dapat menghambat pertumbuhan bakteri terdapat tiga sistem yang berperan, yaitu keasaman, tekanan osmosis dan inhibite. Madu hutan memiliki tingkat keasaman 82,50 ml NaOH/kg sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif dengan cara menghambat metabolisme bakteri yang akan menyebabkan bakteri mudah mengalami lisis, sehingga akhirnya dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu madu hutan memiliki kandungan gula pereduksi yang tinggi yang dapat meningkatkan tekanan osmosis sehingga mikroorganisme mengalami dehidrasi dan

tidak dapat tumbuh lagi. Inhibite dinyatakan sebagai pembentuk enzim dan akumulasi dari hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida dikenal sebagai antibiotik yang efektif. Hidrogen peroksida dapat menghancurkan membran sel bakteri sehingga bakteri akan mati (Nadhilla, 2014).

KESIMPULAN

Kombinasi dari ekstrak etanol daun kopi arabika dan madu hutan dapat diformulasi menjadi sediaan serum gel dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% yang dilihat dari hasil uji fisiki sediaan yang menunjukkan bahwa sediaan memenuhi standar dan bersifat stabil. Formula yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *propionibacterium acnes* adalah F3 (30%), dengan komposisi kandungan zat aktif adalah 21% : 9%, dimana kategori zona hambatnya tergolong sangat kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anindhita, M. A., & Oktaviani, N. 2020. Formulasi Spray Gel Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Antiseptik Tangan. *Ejournal Poltektegal*, 9 (1), 14–21.
- Ansel, C., & Howard.1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta: UI Press.
- Asfi, D., & Sri, Y. 2021. Uji Efektivitas Antibakteri Madu Lebah Hutan (Apis Dorsata) Terhadap Staphylococcus Aureus. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 5 (2), 10-11.
- Azizah, M., Lingga, S.R., & Rikmasari, Y. 2020. Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* L.) dan madu hutan terhadap beberapa bakteri penyebab penyakit kulit. *Jurnal Penelitian Sains*, 22 (1), 37-44.
- Budi, S., & Rahmawati, M. (2020). View Of Pengembangan Formula Gel Ekstrak Pegagang (*Centella asiatica* (L.) Urb) Sebagai Antijerawat, 14.
- Dedhi,S. 2020. Formulasi Serum Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Serta Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Penelitian Sains*, 23 (1): 44-50.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. Farmakope Indonesia Edisi III. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Deriani, O. 2021. Formulasi Sabun Padat Transparan Dari Ekstrak Umbi Singkong (*Pachyrhizus erosus* L.) dengan Uji Aktivitas Antibakteri Propionibakterium acne. *Skripsi*. Padang: Program Studi Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia.
- Henni, R., Indra, M., Refilia, D.P., & Wahyu, M.S. 2009. Formulasi,Pengujian Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium graveolens* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 11 (2), 133-136.
- Herawati, E.A. 2018. Potensi Bahan Herbal Ekstrak Etanol Daun Mengkudu Asal Desa Wajar Lor, Tilungagung, Jawa Timur Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Kesehatan*, 2 (2), 227-232.
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tanaman*. Bandung: ITB.
- Immawan, T., & Putri, D. K. 2018. House of risk approach for assessing supply chain risk management strategies: A case study in Crumb Rubber Company



- Ltd. *MATEC Web of Conferences*, 154, 1–4.
- Indrawan. 2015. Formulasi Sediaan Masker Gel Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Skripsi*. Kendari: Akademi Farmasi Bina Husada.
- Kurniawati., & Azizah, Y. 2018. Karakteristik Sediaan Serum Wajah Dengan Variasi Konsentrasi Sari Rimpang Temu Giring (*Curcuma heyneana*) Terfermentasi *Lactobacillus bulgaricus*. *Karya Tulis Ilmiah*. Malang: Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang.
- Mega, A., & Anggraeni. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Malang: Akademi Analisis Farmasi Dan Makanan.
- Tarman, K., & Purwaningsih, S. 2013. Aktivitas Antibakteri ekstrak daun bakau hitam (*Rhizophora mucronata*) terhadap bakteri penyebab diare. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16 (3), 249-258.

