

Efektivitas Serum Anti Acne dari Limbah Kulit Durian (*Durio Zibethinus* Murr.) dengan Pengujian Berbagai Bakteri

Sony Andika Saputra^{1*}, Munifatul Lailiyah², Binti Mu'arofah³

¹ D3 Analisis Farmasi dan Makanan, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Kediri, Indonesia.

² D3 Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Kediri, Indonesia.

³ D3 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi dan Manajemen Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Kediri, Indonesia.

*E-mail: sony.saputra@iik.ac.id

Article Info:

Received: 19 Oktober 2024
in revised form: 13 November 2024

Accepted: 24 November 2024
Available Online: 25 November 2024

Keywords:

Serum;
Bacteria;
Acne;
Durian

Corresponding Author:

Sony Andika Saputra
Jurusan D3 Analisis Farmasi
dan Makanan
Fakultas Farmasi
Institut Ilmu Kesehatan Bhakti
Wiyata Kediri
Kediri
Indonesia
E-mail: sony.saputra@iik.ac.id

ABSTRACT

Durian skin waste contains flavonoid compounds, triterpenoid tannins and alkaloids which have anti-bacterial activity that causes acne. This research aims to determine the characteristics of the anti-acne serum preparation formula from durian (*Durio Zibethinus* Murr) skin waste, the anti-bacterial activity and the stability of the preparation. The research method was preceded by making simplicia powder for the inner skin, which was then extracted using the maceration method with 96% ethanol solvent. The extract obtained was used as a preparation formula with concentrations of 5, 10 and 15%. The serum preparations obtained were evaluated for physical quality, tested for antibacterial activity and product stability during storage as well as freeze and thaw tests. The organoleptic results showed that the higher the concentration of the extract in the brown preparation, the homogeneity test showed that the serum was homogeneous. The pH test before and freeze and thaw test was found to be 5.45-5.87 and the pH was 5.20-5.74. The spreadability test before and after the freeze and thaw test was 8.15-8.88 cm and 7.78-8.4 cm. The anti-bacterial test showed that at a concentration of 15% in the serum preparation formulation the results were the same as the positive control with the MIC (MIC) value. Minimum Barrier) with P.acne, Staphylococcus aureus, Pseudomonas bacteria with barrier values of 18 mm, 18 and 15 mm. Based on the research results, it can be concluded that the durian skin extract serum preparation has good quality characteristics and has activity against acne-causing bacteria.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Saputra, SA., Lailiyah, M., Mu'arofah, B. (2024). Efektivitas Serum Anti Acne dari Limbah Kulit Durian (*Durio Zibethinus Murr.*) dengan Pengujian Berbagai Bakteri). Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal), 4(3), 407-415.

ABSTRAK

Kandungan kulit limbah durian mengandung senyawa flavonoid, triterpenoid tanin dan alkaloid yang mempunyai aktivitas anti bakteri penyebab jerawat. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik formula sediaan serum anti acne dari limbah kulit durian (*Durio Zibethinus Murr.*), aktivitas anti bakteri dari stabilitas sediaan. Metode penelitian didahului dengan membuat serbuk simplisia kulit bagian dalam selanjutnya di ekstraksi dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak yang didapat dijadikan formula sediaan dengan konsentrasi 5, 10 dan 15%. Sediaan serum yang didapat di evaluasi mutu fisik, uji aktivitas antibakteri dan stabilitas produk selama dalam penyimpanan serta pengujian *freeze and thaw*. Hasil organoleptis semakin tinggi konsentrasi ekstrak sediaan berwarna coklat, uji homogenitas menunjukkan serum homogen, Uji pH sebelum dan pengujian *freeze and thaw* didapat 5,45-5,87 dan pH 5,20-5,74. Uji daya sebar sebelum dan sesudah pengujian *freeze and thaw* 8,15-8,88 cm dan 7,78-8,4 cm, uji anti bakteri menunjukkan pada konsentrasi 15% dalam formulasi sediaan serum hasilnya sama dengan kontrol positif dengan nilai KHM (Kadar Hambat Minimum) dengan bakteri *P.acne*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* dengan nilai hambatan 18 mm, 18 dan 15 mm. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sediaan serum ekstrak kulit durian memiliki karakter mutu sediaan yang baik dan memiliki aktivitas terhadap bakteri penyebab jerawat.

Kata Kunci: Serum; Bakteri; Durian; Acne

1. Pendahuluan

Jerawat atau biasa disebut acne vulgaris merupakan salah satu penyakit yang menyebabkan rasa kurang percaya diri terhadap penampilan wajah seseorang, acne vulgaris dapat menyerang pada segala usia baik wanita atau pria [1]. Pemanfaatan limbah durian merupakan salah satu alternatif upaya memperoleh kesehatan dari bahan alam. Ekstrak durian efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan nilai MIC sebesar 1,1% [2]

Hasil skrining fitokimia menyebutkan ekstrak kulit durian mengandung senyawa flavonoid, saponin, triterpenoid, tanin dan alkaloid. Senyawa tersebut diduga mempunyai aktivitas terhadap anti bakteri [3]. Salah satu trend sediaan kosmetik yang laku di pasaran saat ini adalah sediaan berbentuk serum. Serum adalah sediaan kosmetik yang sering digunakan [4]. Serum merupakan sediaan yang mengandung zat aktif konsentrasi tinggi dengan viskositas rendah sehingga mudah dalam penetrasi ke kulit serta memberikan rasa lembut di kulit [5]. Kelebihan serum yaitu mengandung bahan aktif dengan konsentrasi tinggi dan mudah di serap oleh kulit. Mudah penyebarannya dan nyaman pada saat digunakan pada permukaan kulit [6].

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang karakteristik mutu fisik sediaan serum, perbedaan uji aktivitas dengan berbagai bakteri dan stabilitas produk sediaan serum kulit durian (*Durio Zibethinus Murr.*)

2. Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini Neraca analitik, mortir dan stamper, *magnetic stirrer*, gelas ukur, kaca arloji, cawan porselin, sendok tanduk, *beaker glass*, vial, pH meter, seperangkat kaca uji daya sebar, water bath, dan *climatic chamber*. Bahan yang digunakan, ekstrak kulit durian, *xanthan gum*, propilenglikol, metil paraben, propil paraben dan aquadest, nutrien agar, bakteri *propionibacterium acnes*, *S.aureus*, *Ciprofloxacin*.

Persiapan Simplisia

Limbah kulit durian didapatkan dari pedagang di sekitar Gor Jaya Baya Kota Kediri. Kulit durian yang didapat di sortir kemudian diambil bagian dalam yang berwarna putih, selanjutnya kulit dirajang dan ditaruh di atas nampan. Lakukan pengeringan kulit durian terhindar dari sinar matahari langsung dengan pengeringan kurang lebih 1 minggu [2].

Ekstraksi Kulit Durian

Proses ekstrak kulit durian dengan metode maserasi dengan perbandingan 1:10. Timbang serbuk durian 150 g kemudian ditambah pelarut etanol 96% selanjutnya dimaserasi selama 3 hari. Selama proses maserasi dilakukan proses pengadukan. Maserasi dilakukan pada botol gelap tertutup rapat pada suhu ruang. Setelah proses maserasi larutan disaring kemudian filtrat yang diperoleh diuapkan pada *water bath* pada suhu 60°C hingga berbentuk ekstrak kental [7].

Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Durian

Uji fitokimia merujuk pada metode yang dilakukan oleh (Pratiwi et al 2019) pengujian dilakukan untuk identifikasi senyawa golongan alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin dan saponin

Pembuatan Sediaan Serum Anti Acne Kulit Buah Durian

Sediaan serum dibuat dengan menimbang semua bahan sesuai (Tabel 1). Xanthan gum lalu didispersikan kedalam air panas sebanyak 20 kalinya kemudian didiamkan kurang lebih 10 menit, selanjutnya digerus membentuk basis serum (A). Propilenglikol, metil paraben dan propil paraben diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 500 rpm (B). Campur komponen (A) dan (B) pada kecepatan 500 rpm. Tambahkan ekstrak etanol yang telah dilarutkan dengan aquadest sesuai dengan rentang konsentrasi masing-masing formula, dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* kemudian masukkan wadah sediaan serum [5].

Tabel 1. Formulasi Sediaan Serum Anti Acne Kulit Durian (*Durio Zibethinus* Murr)

Bahan	Formula (%b/v)		
	F1	F2	F3
Ekstrak Kulit Durian	5	10	15
Xantan Gum	0,2	0,2	0,2
Propilen Glikol	15	15	15
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02
Akuades ad	100	100	100

Evaluasi Sedian Serum Anti Acne Kulit Buah Durian

Uji organoleptis

Dilakukan pengamatan secara visual sediaan serum kulit buah durian seperti bentuk, warna dan bau.

Uji Homogenitas

Homogenitas sediaan serum dilakukan dengan menimbang sampel sejumlah 0,1 g selanjutnya diratakan pada objek gelas. Sediaan dikatakan homogen jika terlihat komponen merata dan terbebas dari partikel kasar [8].

Uji pH sediaan

Pengecekan nilai pH dilakukan masing-masing formula setiap minggu selama 4 minggu pada penyimpanan di suhu ruangan sekitar suhu 25°C. Sediaan serum yang baik jika diaplikasikan di wajah memiliki pH 4,5 sampai 6,5 [5].

Uji Daya sebar sediaan serum

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang sejumlah 0,5 g sediaan serum, selanjutnya diletakkan di atas grafik dilapisi kaca transparan, didiamkan selama 15 detik kemudian dihitung luas penyebarannya. Tutup kembali dengan plastik dan kaca transparan, beri beban 10 g, diamkan 1 menit, lalu berikan beban 20g, 50g, 100g, dan 200g diukur disaat sediaan serum berhenti menyebar [9].

Uji stabilitas *Freeze and thaw*

Metode pengujian *freeze and thaw* dilakukan dengan prosedur menimbang sejumlah 5 g sediaan serum kemudian dimasukkan ke dalam vial selanjutnya disimpan dalam *climatic chamber* dengan suhu 4°C selama 48 jam kemudian pada suhu 40°C selama 48 jam periode waktu tersebut disebut (1 siklus) dan dilakukan sebanyak 6 siklus. Setiap 1 siklus diamati ada tidaknya pemisahan sediaan dan diamati organoleptis, homogenitas dan pH [10].

Pengujian Aktivitas Antibakteri Sediaan Serum Kulit Durian

Peremajaan Bakteri Penyebab jerawat

Alat yang digunakan pada penelitian ini Oven, autoclave, Erlenmeyer, gelas ukur, tabung, Cotton swab, petridisk, Sumuran, pinset, aluminium foil, LAF dan *climatic chamber*. Bahan yang digunakan, aquadest, media *Centrimid*, MSA (*Mannitol Salt Agar*), NB (*Nutrient broth*), NA (*Nutrien Agar*), MH (*Muller Hinton*) ekstrak kulit durian, xanthan gum, propilenglikol, metil paraben, propil paraben.

Sebelum Pengujian Antibakteri, Dilakukan Peremajaan Bakteri Uji Terlebih Dahulu. Bakteri penyebab jerawat. *Pseudomonas* diinokulasikan ke *centrimid*, *Staphylococcus aureus* ke MSA, *Propionibacterium acnes* ke NA dan *Pseudomonas* ke *Centrimid*. Dengan Cara mengambil koloni satu mata ose dan distriking media selektif. Diinkubasi Selama 18-24 Jam Pada Suhu 37°C.

Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian dilakukan dengan metode sumuran dengan prosedur yaitu dengan cara: di dalam LAF (*Laminar Air Flow*), 30 ml media MHA steril dimasukan dalam kondisi cair ke dalam cawan petri besar (diameter 15 cm) di beri 5 sumuran dan dibiarkan memadat. Setelah media agar memadat, sumuran diambil dengan pinset steril, *cotton swab* steril dimasukan ke dalam suspensi bakteri yang telah disiapkan sesuai kode kemudian diswabkan penuh di permukaan media MHA sampai merata dipermukaan media agar, didiamkan 5 menit agar suspense bakteri terserap [11]. Sumuran diisi 25 mikro serum limbah durian sesuai kode (F1 5%; F2 10%; F3 15%; kontrol positif Ciprofloxacin 0,2% / 2 mg/mL Control negative basis) diletakan pada media yang sudah diswab suspensibakteri sesuai label Inkubasi 24 jam suhu 37°C di incubator. Setelah 24 jam diukur zona hambat dengan menggunakan jangka sorong.

3. Hasil dan Pembahasan

Pembuatan ekstrak etanol 96% kulit durian didapatkan rendemen ekstrak sebesar 10,79%. Ekstrak yang didapat memenuhi pembuatan ekstrak dimana persen rendemen tidak kurang dari 10%. Identifikasi senyawa metabolit sekunder dilakukan sebelum pembuatan sediaan serum, untuk memastikan senyawa yang terekstrak tersari sempurna. Hasil identifikasi golongan senyawa metabolit sekunder dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Fitokimia Ekstrak Kulit Durian (*Durio Zibethinus* Murr)

No	Golongan Senyawa	Hasil
1	Alkaloid	(-) tidak terbentuk endapan putih
2	Flavonoid	(+) warna kuning menjadi jingga
3	Terpenoid	(+) warna merah
4	Tanin	(+) hitam kehijauan
5	Saponin	- (busa tidak stabil)

Berdasarkan tabel di atas didapatkan data hasil uji skrining fitokimia ekstrak kulit durian mengandung senyawa alkaloid dan saponin dengan hasil yang negatif dengan hasil identifikasi tidak terbentuk endapan putih dan busa tidak stabil sedangkan untuk senyawa flavonoid, terpenoid dan tannin menunjukkan hasil yang positif hal ini mungkin terjadi karena proses pembuatan ada faktor eksternal yang tidak di harapkan [12], data dapat dilihat pada tabel 1.

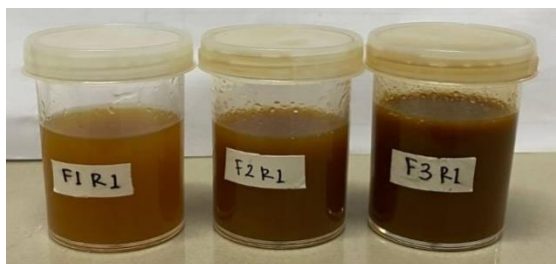
Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual meliputi bentuk, warna dan bau [5]. Hasil uji organoleptis sediaan serum kulit buah durian dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 1.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis Sediaan Serum

Formula	Organoleptis		
	Bentuk	Warna	Bau
F1	cair	kuning kecoklatan	khas durian
F2	Cair	Coklat	khas durian
F3	Cair	Coklat tua	khas durian

Hasil organoleptis menunjukkan F1, F2 dan F3 berbentuk cair dan memiliki bau khas durian sedangkan untuk warna untuk formulasi 1 berwarna kuning kecoklatan, formulasi 2 berwarna coklat dan formulasi 3 berwarna coklat tua. Semakin tinggi konsentrasi menunjukkan warna sediaan semakin pekat.



Gambar 1. Sediaan Serum Anti Acne Ekstrak Kulit Durian

Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas tidak terdapat ada butiran kasar pada serum antiacne kulit buah durian. Hal tersebut menunjukkan bahwa eksipien dan ekstrak kulit buah durian tercampur sempurna. Sediaan serum anti acne kulit buah durian (*Durio Zibethinus* Murr) tercampur homogen baik sebelum dan pengujian dengan metode *Freeze and Taw*. Hasil dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Sediaan Serum Sebelum dan Sesudah *Freeze and Taw*

Formula	Homogenitas	
	Sebelum <i>Freeze and Taw</i>	Sesudah <i>Freeze and Taw</i>
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

Data tabel 3 menunjukkan hasil bahwa dari formulasi 1, 2 dan 3 menunjukkan hasil yang homogen memenuhi syarat uji homogenitas dimana tidak adanya butiran kasar pada sediaan [13].

Uji pH

Hasil uji pH sediaan serum kulit durian dapat dilihat pada tabel 4. Hasil yang didapat sesuai range pH sediaan yang dipersyaratkan yaitu antara 4,5-6,5 [14].

Tabel 4. Hasil Uji pH Sediaan Serum Anti Acne

Formula	pH Sediaan Serum + SD	
	Sebelum <i>Freeze and Taw</i>	Sesudah <i>Freeze and Taw</i>
F1	5,87±0,01	5,74±0,05
F2	5,68±0,02	5,51±0,04
F3	5,45±0,01	5,20±0,02

Hasil uji *freeze and thaw* menunjukkan tidak terjadi pemisahan pada serum antiacne kulit buah durian, tidak terjadi perubahan pada uji organoleptis dan uji homogenitas namun terjadi penurunan pH serum antiacne kulit buah durian. Hasil uji pH setelah dilakukan uji stabilitas *freeze and thaw* dapat dilihat pada tabel 4.

Uji Daya Sebar

Hasil uji daya sebar sediaan serum dapat dilihat pada tabel 5. Hasil uji daya sebar sediaan serum anti acne kulit buah durian sebelum dan sesudah *Freeze and Taw* dapat dilihat pada tabel 5. Hasil daya sebar pada pengujian daya sebar antara sebelum dan sesudah pengujian tidak ada perubahan yang bermakna nilai yang didapat antara 8,4 cm - 8,88 cm.

Tabel 5. Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Serum Anti acne

Formula	Daya Sebar (cm) + SD	
	Sebelum <i>Freeze and Taw</i>	Sesudah <i>Freeze and Taw</i>
F1	8,15±0,25	7,78±0,27
F2	8,88±0,51	8,4±0,90
F3	8,73±0,03	8,4±0,05

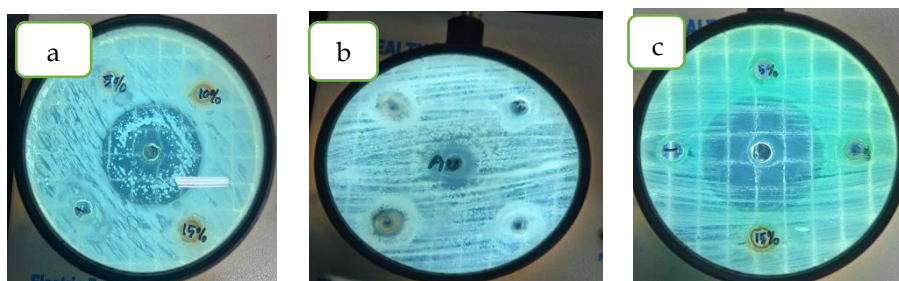
Uji Aktivitas Anti bakteri

Aktivitas antibakteri sediaan serum kulit durian dilakukan dengan tiga bakteri penyebab jerawat *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas*.

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak menimbulkan nilai (KHM) terhadap bakteri meningkat. Hasil uji aktivitas bakteri dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Anti Bakteri Sediaan Serum Kulit Durian

Jenis Bakteri	K (-) mm	K (+) mm	F1 (5%) mm	F2 (10%) mm	F3 (15%) mm
<i>Propionibacterium acnes</i>	8	18	15,5	17	18
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	21	13,5	15	18
<i>Pseudomonas</i>	8	51	13	13,5	15



Gambar 2. Pengujian Bakteri Terhadap a. *Propionibacterium acnes*, b. *Staphylococcus aureus*, dan c. *Pseudomonas*

Dari data tabel diatas menunjukkan hasil untuk formulasi 1 terdapat zona yang lebih kecil 15,5 mm untuk bakteri *Propionibacterium acnes* sedangkan zona yang paling tinggi pada formulasi 3 yaitu 18 mm. Pada formulasi 1 untuk bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan zona 13.5 dan untuk formulasi 2 15 mm, formulasi 3 18 mm. untuk zona hambat pada bakteri *Pseudomonas* formulasi 1 zonanya 13 mm, formulasi 2 13,5 nm dan formulasi 3 15 mm. dari data tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar zona hambatnya [15]. Berdasarkan kriteria zona hambat untuk semua formulasi kategori aktivitas kuat dimana dari ketiga formulasi tersebut memiliki rentang zonasi daya hambat antara 10-20mm. Hasil gambar uji dapat dilihat pada gambar 2. Zona hambat dikatakan sangat kuat jika zonanya ≥ 20 mm dan untuk zona dikatakan sedang jika batas rentang 5-10 dan untuk zona ≤ 5 mm dikatakan lemah [16].

4. Kesimpulan

Ekstrak etanol 96% ekstrak kulit durian (*Durio Zibethinus* Murr) yang diformulasikan menjadi sediaan serum anti acne memiliki mutu fisik yang baik. Konsentrasi ekstrak 15% pada formula 3 memberikan nilai (KHM) Kadar Hambat Minimum setara dengan K (+) dengan nilai sebesar 18 mm termasuk kategori kuat.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami ucapkan kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi atas tas dana hibah penelitian dosen pemula dengan kontrak penelitian 421/SPK/D.D4/PPK.01.APTV/VIII/2024.

Referensi

- [1] N. Sifatullah and Z. Zulkarnain, "Jerawat (Acne vulgaris): Review penyakit infeksi pada kulit," in *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 2021, vol. 7, no. 1, pp. 19–23.
- [2] M. Pratiwi, R. Kawuri, and I. P. Ardhana, "Potensi antibakteri limbah kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) terhadap *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat Antibacterial potency from the waste of durian rind (*Durio zibethinus* Murr.) against *Propionibacterium a cnes* that causing acnes," *J. Biol. Udayana*, vol. 23, no. 1, pp. 8–15, 2019.
- [3] W. A. E. Setyowati, S. R. D. Ariani, M. B. Ashadi, and C. P. Rahmawati, "Skrining fitokimia dan identifikasi komponen utama ekstrak metanol kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) varietas petruk," in *Seminar nasional kimia dan pendidikan kimia VI*, 2014, vol. 21, pp. 271–280.
- [4] Z. Aqillah, N. Yuniarsih, and D. Ridwanullah, "Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Serum Wajah Ekstrak Minyak Biji Anggur (*Vitis vinifera* L)," *J. Buana Farma*, vol. 2, no. 1, pp. 33–37, 2022.
- [5] F. Firmansyah, R. Khairiati, W. K. Muhtadi, and L. Chabib, "Uji Aktivitas Antibakteri Serum Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh terhadap *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermis*," *Maj. Farm. dan Farmakol.*, vol. 26, no. 2, pp. 69–73, 2022.
- [6] I. Andriani, R. Mardianingrum, and others, "SUNSERUM WAJAH SARI RIMPANG TEMU GIRING (*Curcuma heyneana*) TERFERMENTASI *Lactobacillus bulgaricus*," *JIFI (Jurnal Ilm. Farm. Imelda)*, vol. 7, no. 1, pp. 20–33, 2023.
- [7] I. Prasetya, G. G. Putra, and L. P. Wrasiasi, "Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma Cacao* L..) sebagai Sumber Antioksidan," *J. Rekayasa dan Manaj. Agroindustri ISSN*, vol. 2503, pp. 150–159, 2020.
- [8] D. RI, "Farmakope Indonesia edisi VI," *Dep. Kesehat. Republik Indones.*, 2020.
- [9] W. E. Putri and M. A. Anindhita, "Optimasi formula gel ekstrak etanol buah kapulaga dengan kombinasi gelling agent HPMC dan Natrium Alginat menggunakan simplex lattice design," *J. Ilm. Farm.*, pp. 107–120, 2022.
- [10] S. Vatić, N. Mirković, J. R. Milošević, B. Jovčić, and N. \DJ Polović, "Trypsin activity and freeze-thaw stability in the presence of ions and non-ionic surfactants," *J. Biosci. Bioeng.*, vol. 131, no. 3, pp. 234–240, 2021.
- [11] L. Fikayuniar, A. H. Kusumawati, M. P. Silpia, H. Monafita, and L. Tussyadah, "Formulasi dan Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Serum Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.)," *J. Buana Farma*, vol. 1, no. 4, pp. 14–20, 2021.
- [12] K. Umma, "Identifikasi Jenis Senyawa Metabolit Sekunder Biji dan Daun Durian (*Durio Zibethinus* Murr) Menggunakan Metode Skrining Fitokimia," 2023.
- [13] I. N. Saputra, O. Saptarini, and F. Kurniasari, "FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SERUM GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 DENGAN VARIASI KONSENTRASI Hydroxyethyl Cellulose (HEC)," *J. Kefarmasian Akfarindo*, pp. 91–97, 2023.
- [14] A. S. Nisa, S. R. N. Endah, and A. Nofriyaldi, "STABILITAS SEDIAAN SERUM GEL DARI SARANG BURUNG WALET PUTIH (*Aerodramus fuciphagus*)," in *Perjuangan Nature Pharmaceutical Conference*, 2024, vol. 1, no. 1, pp. 249–256.

- [15] V. Y. Sasebohe, V. C. Prakasita, and D. Adityarini, "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Binahong Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat," *Sciscitatio*, vol. 4, no. 1, pp. 1-14, 2023.
- [16] V. V Liling, Y. K. Lengkey, C. N. Sambou, and R. R. Palandi, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya *Carica papaya* L. Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*," *Biofarmasetikal Trop. (The Trop. J. Biopharm.*, vol. 3, no. 1, pp. 112-121, 2020.