



Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Clay Mask Stick* Ekstrak Daun Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*) sebagai Antijerawat terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Inggrit Windy Lisaura, Setia Budi, Dede Mahdiyah, Noval
Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pendidikan Nasional
inggritlisaura@gmail.com*

Abstrak

Jerawat (Acne vulgaris) merupakan masalah kulit yang banyak dialami dan dapat menimbulkan gangguan psikologis. Salah satu bakteri penyebab jerawat adalah Staphylococcus aureus, yang semakin resisten terhadap antibiotik. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif alami seperti ekstrak daun paku sarang burung (Asplenium nidus), yang diketahui mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, dan terpenoid dengan potensi antibakteri. Mengetahui pengaruh variasi formulasi konsentrasi ekstrak daun Asplenium nidus terhadap evaluasi fisik sediaan clay mask stick dan aktivitas antibakterinya terhadap Staphylococcus aureus. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan tiga variasi konsentrasi ekstrak (45%, 60%, dan 75%) dan diuji melalui uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, waktu kering, iritasi, serta uji antibakteri metode difusi cakram, KHM, dan KBM. Seluruh formulasi menunjukkan hasil evaluasi fisik yang memenuhi syarat dan aman digunakan. Formulasi II (60%) dinilai paling optimal secara fisik. Uji antibakteri menunjukkan bahwa Formulasi III (75%) memiliki zona hambat terbesar (17,53 mm) dan lebih tinggi dibanding kontrol positif (klindamisin). KHM menunjukkan bahwa ketiga konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan S. aureus, namun hasil uji KBM tidak menunjukkan efek bakterisidal melainkan ekstrak Asplenium nidus lebih berpotensi sebagai agen antibakteri topikal yang bersifat bakteriostatik. Ekstrak daun paku sarang burung (Asplenium nidus) berpotensi sebagai antibakteri topikal dalam sediaan clay mask stick, dengan Formulasi II (60%) sebagai formulasi optimal berdasarkan keseimbangan antara sifat fisik dan aktivitas antibakteri.

Kata kunci: Antibakteri, Asplenium nidus, Clay Mask Stick, Jerawat, Staphylococcus aureus

1. Latar Belakang

Setiap kemunculan jerawat sering kali memberikan perasaan frustrasi bagi penderitanya, prevalensi terjadinya jerawat di Asia Tenggara mencapai 40-80% kasus. Prevalensi penderita jerawat di Indonesia berkisar 80-85% pada remaja dengan puncak insidens usia 15-18 tahun, 12% pada Wanita usia >25 tahun dan 3% pada usia 35-44 tahun (Widiastuti et al., 2023). Sebanyak 30-50% orang yang terkena jerawat cenderung mengalami minder dan gangguan psikologis karena mereka merasa kemunculan jerawat mengganggu penampilannya (Veronica et al., 2020). Permasalahan ini juga diperburuk oleh pola hidup modern, kurang olahraga, konsumsi makanan berminyak, kurangnya menjaga kebersihan, paparan polusi, dan penggunaan suatu produk yang tidak sesuai sehingga menimbulkan berbagai permasalahan pada kulit. Dan jerawat sebagai salah satu bentuk gangguan pada kulit yang secara langsung berkaitan dengan kondisi struktur dan fungsi kulit itu sendiri.

Kulit merupakan struktur organ terluar tubuh yang terdiri dari jaringan epitel, jaringan ikat, jaringan otot, dan jaringan saraf. Kulit terdiri dari dua lapisan utama yaitu epidermis dan dermis, yang berfungsi untuk melindungi tubuh bagian dalam. Jerawat atau Acne vulgaris merupakan permasalahan kulit yang sering menyerang permukaan kulit melibatkan folikel rambut dan kelenjar sebacea. Biasanya ditandai dengan munculnya papula, pustula, komedo, nodul, skar, dan kista pada permukaan luar kulit. Peningkatan aktivitas kelenjar sebacea yang diperburuk oleh infeksi bakteri dapat menyebabkan jerawat (Sagung et al., 2022). Oleh karena itu, perlu pemahaman tentang faktor-faktor utama yang memicu terjadinya jerawat.

Empat faktor yang dapat menyebabkan jerawat meliputi hiperkeratinisasi folikuler, peningkatan produksi sebum, kolonisasi bakteri, dan inflamasi. Di antara faktor-faktor ini, peningkatan produksi sebum dan kolonisasi bakteri adalah penyebab paling umum terjadinya jerawat (Sagung et al., 2022). Kolonisasi bakteri pada kulit disebabkan

oleh jenis bakteri yang berperan secara etiologi sebagai penyebab dari jerawat yaitu seperti bakteri *Staphylococcus aureus* (Risky Ratu et al., 2022).

Staphylococcus aureus merupakan salah satu flora normal pada kulit wajah yang tergolong dalam bakteri gram positif dan dapat menyebabkan peradangan serta infeksi yang bersifat piogenik (Aryani et al., 2017). Peran *Staphylococcus aureus* ini membuatnya menjadi salah satu penyebab utama peradangan pada jerawat, terutama pada kasus infeksi yang parah. Jerawat yang disebabkan oleh adanya peradangan atau infeksi bakteri dapat diatasi dengan penggunaan obat antibakteri, namun penggunaan obat antibakteri seperti antibiotik memerlukan perhatian yang khusus dikarenakan dapat memberikan efek samping bagi penggunaannya apabila dikonsumsi secara berlebihan atau sembarangan yang berujung resistensi pada suatu obat.

Penggunaan antibiotik untuk menangani infeksi akibat bakteri *Staphylococcus aureus* sering menjadi perhatian khusus karena dapat memberikan efek samping yang serius termasuk resistensi obat. Kasus resistensi bakteri terhadap antibiotik menjadi suatu masalah serius dalam dunia Kesehatan. Data Cancer for Disease Prevention menyebutkan bahwa 13.300 pasien meninggal akibat infeksi bakteri yang resisten. Dan pada tahun 2022 Global antimicrobial Resistance dan Use Surveillance system (GLASS) melaporkan terjadinya peningkatan resistensi di 76 negara sebesar 35% terhadap Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) (Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Rep., 2022).

Peningkatan infeksi disebabkan oleh patogen oportunistik *Staphylococcus aureus* yang menimbulkan penyakit infeksi yang serius dan perkembangan permasalahan resistensi antibiotik pada bakteri *S.aureus* semakin berkembang (Agustina, 2018). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Chudlori et al., 2018) mendapatkan hasil penelitian yaitu sebanyak 8 antibiotik yang diujikan pada bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat 3 antibiotik yang tingkat kepekaannya diatas 50% diantaranya Vankomisin (100%), Ciprofloxacin (75%), Gentamicin (68.75%), selanjutnya diikuti oleh eritromisin, imipenem, cefotaxime (50%). Perkembangan resistensi antibiotik pada bakteri khususnya *Staphylococcus aureus* semakin menjadi tantangan serius dalam dunia Kesehatan. Oleh karena itu diperlukan alternatif yang efektif untuk mengurangi ketergantungan pada antibiotik dan mencegah dampak resistensi yang lebih luas (Teo Pamungkas et al., 2023).

Dalam upaya mengatasi permasalahan ini salah satu solusi alternatif yang tengah dikembangkan agar tidak memicu resistensi pada suatu obat yaitu dengan menggunakan bahan alami bersifat antibakteri dengan tujuan untuk mengurangi penggunaan obat antibiotik yang dikonsumsi secara langsung seperti klindamisin, tetrasiklin, dan eritromisin dengan menggantikannya menggunakan antibiotik alami yang lebih aman seperti jenis antibiotik sintesis yang ditemukan pada tanaman *Asplenium nidus* atau yang biasa disebut Pakis Sarang Burung, tumbuhan ini banyak dijumpai di daerah tropis. Tanaman ini memiliki konsentrasi flavonoid yang tinggi seperti Quercetin-7-O-rutinoside dan Gliciridin-7-O-hexoside yang memiliki sifat sebagai antibakteri, antioksidan, dan antikanker dari alkaloid dan terpenoid yang dimilikinya (Sagung Indah Candra Putri & Sanna Yustiantara, 2022). Daun Paku burung merupakan salah satu tumbuhan dari famili *Aspleniaceae* yang dapat digunakan sebagai obat (Makhmud, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh (Tahir et al., 2017) menunjukkan bahwa spesies ini mengandung alkaloid, flavonoid, dan terpenoid, yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Dan pada penelitian yang dilakukan oleh (Wibowo et al., 2022) menggunakan ekstrak metanol dari daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) ditemukan bahwa tanaman tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* pada konsentrasi 75% dengan daya hambat sebesar 11,96 mm.

Kemampuan ekstrak daun paku sarang burung dalam menghambat pertumbuhan bakteri dikarenakan karena kandungan flavonoid, tanin, fenolik, dan saponin. Golongan senyawa flavonoid mampu menghambat bakteri melalui 3 mekanisme, yaitu dengan cara menghambat metabolisme energi, menghambat fungsi dari membran sel, dan menghambat sintesis asam nukleat (Amelia, 2021). Pada penghambatan fungsi membran sel, flavonoid membentuk protein ekstraseluler menjadi senyawa kompleks dan akan terlarut yang menyebabkan membran sel menjadi rusak dan senyawa intraseluler akan keluar. Pada penghambatan sintesis asam nukleat, flavonoid melibatkan cincin A dan cincin B yang berperan dalam ikatan hidrogen, yaitu dengan cara menumpuk basa asam nukleat yang menghambat pembentukan DNA dan RNA. Pada penghambatan metabolisme energi, flavonoid mencegah bakteri dalam penggunaan oksigen flavonoid menghambat sitokrom C reduktase sehingga pembentukan energi di sitoplasma akan terhambat, kemudian juga mencegah motilitas bakteri dalam aktivitas pembentukan antimikroba (Wibowo et al., 2022). Senyawa lain juga terkandung dalam daun paku sarang burung yang mungkin memiliki sifat anti jerawat adalah alkaloid dan terpenoid. Karena anti jerawat alami terbuat dari ekstrak tumbuhan, penggunaannya sekarang dianggap lebih aman. (Kumalasari et al., 2023). Salah satu cara untuk memformulasikan

zat yang kaya nutrisi ini pada kulit adalah dengan menggunakan produk perawatan kulit atau yang saat ini biasa disebut dengan skincare dalam bentuk sediaan masker wajah.

Penggunaan masker sebagai produk perawatan kulit wajah atau skincare dianggap paling efektif karena dapat memperlancar peredaran darah, membersihkan sel-sel kulit mati, mengangkat kulit kering, menyegarkan kulit, menghaluskan, melindungi serta mempercantik kulit. sehingga masker clay menjadi pilihan masker wajah yang populer saat ini penggunaannya. Penggunaan Clay Mask dianggap sebagai jenis masker terbaik untuk melembabkan kulit wajah. Hal ini karena tanah liat efektif untuk menjaga kulit wajah tetap terhidrasi. manfaat masker wajah dari tanah liat adalah untuk menghilangkan komedo, menghilangkan jerawat, dan membersihkan kotoran yang menempel di kulit wajah. Keunggulan masker ini yaitu tidak membutuhkan waktu yang lama untuk pengeringan saat diaplikasikan di kulit wajah, mampu membersihkan ke pori-pori, daya penyerapan yang dimiliki sangat baik, dan tidak mengiritasi kulit yang normal (Kumalasari et al., 2023).

Penyerapan sediaan masker pada kulit (skincare) terus mengalami inovasi, salah satunya melalui bentuk sediaan yang praktis dan menarik, seperti clay mask dalam bentuk stick. Formulasi ini tidak hanya mempermudah aplikasi dan meningkatkan kenyamanan pengguna, tetapi juga mendukung efektivitas penghantaran bahan aktif ke kulit. Pemilihan ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) sebagai bahan aktif utama didasarkan pada kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, terpenoid, dan alkaloid yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat, terutama *Staphylococcus aureus*. Selain itu, senyawa-senyawa tersebut memiliki kemampuan penetrasi ke dalam kulit melalui jalur transfolikular dan interselular, dengan area target utama pada folikel rambut dan kelenjar sebacea yang menjadi lokasi utama timbulnya jerawat. Mekanisme ini menjadikan clay mask stick sebagai sediaan topikal yang strategis dalam menghantarkan senyawa aktif langsung ke sumber inflamasi kulit, sehingga dapat meningkatkan efektivitas terapi antijerawat secara lokal (Permatasari & Wahyuni, 2021) Dan berdasarkan uraian latar belakang peneliti tertarik untuk membuat formulasi sediaan dengan menggunakan ekstrak Daun Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*) sebagai kandungan utama dalam pembuatan formulasi ini sebagai antijerawat dan melakukan evaluasi sediaan untuk mendapatkan hasil yang optimal.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia Banjarmasin pada periode Agustus 2024 hingga Juli 2025 dengan sasaran berupa ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) yang diformulasikan dalam bentuk sediaan clay mask stick sebagai agen antijerawat. Jenis penelitian yang digunakan adalah true experimental dengan desain posttest only control group, yaitu pengukuran dilakukan satu kali setelah perlakuan tanpa pretest dan menggunakan kelompok kontrol sebagai pembanding berbasis literatur (Sugiyono, 2019). Perlakuan diberikan dalam tiga variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 45%, 60%, dan 75%, yang dibandingkan dengan kontrol positif berupa klindamisin. Populasi dan sampel penelitian berupa ekstrak daun *Asplenium nidus* yang diperoleh dari wilayah hutan Sampit, Kalimantan Tengah, sesuai definisi populasi dan sampel dalam penelitian eksperimental (Amin et al., 2023; Saputri & Hakim, 2021). Variabel bebas berupa variasi konsentrasi ekstrak, sedangkan variabel terikat meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, waktu kering, iritasi, serta aktivitas antibakteri melalui uji difusi cakram, KHM, dan KBM. Data penelitian terdiri atas data kualitatif dari uji organoleptis, homogenitas, dan iritasi serta data kuantitatif dari uji pH, daya sebar, waktu kering, dan antibakteri (Izza et al., 2023; Saputri & Hakim, 2021).

Sumber data primer diperoleh langsung dari hasil pengamatan laboratorium, sedangkan data sekunder berasal dari jurnal, artikel, dan buku terkait teknologi farmasi dan sediaan kosmetik (Saputri & Hakim, 2021). Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 70% selama tiga hari dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental (Fauziah et al., 2022). Formulasi clay mask stick dibuat dengan mencampurkan fase basis, bahan tambahan, dan ekstrak hingga homogen (Fauziah et al., 2022). Evaluasi fisik dilakukan melalui uji organoleptis dan homogenitas (Kumalasari, 2023), pengukuran pH (Kartika et al., 2021), uji daya sebar (Ramadani et al., 2023), uji waktu kering (Febriani et al., 2022), serta uji iritasi dengan metode patch test (Lailiyah et al., 2019). Aktivitas antibakteri diuji terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer (Sumi et al., 2020), penentuan KHM (Mahdiyah et al., 2020), dan KBM (Mahdiyah, 2020). Analisis data dilakukan secara bivariat dengan uji normalitas dan homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan uji oneway ANOVA atau Kruskal-Wallis sesuai distribusi data, dengan tingkat signifikansi 0,05 (Amrina, 2020; Saputri & Hakim, 2021). Penelitian ini telah memenuhi prinsip etika penelitian, meliputi perizinan laboratorium, informed consent, kerahasiaan data,

asas manfaat, serta prinsip keadilan, dan tidak memerlukan ethical clearance karena tidak melibatkan hewan uji maupun subjek manusia secara langsung.

3. Hasil dan Diskusi

A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sari Mulia. Laboratorium tersebut beralamat di Jl. Pamuka Nomor 2, Kecamatan Banjarmasin Timur, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Laboratorium Ternologi Farmasi terletak di Gedung B lantai 1 dan Laboratorium Mikrobiologi terletak di Gedung C lantai 3. Laboratorium Teknologi Farmasi digunakan untuk semua kegiatan yang berkaitan dengan pembuatan sediaan farmasi dan Laboratorium Biologi digunakan untuk melakukan uji evaluasi antibakteri ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*).

B. Hasil Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak Daun Paku

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan suatu sediaan kosmetika clay mask stick sebagai antibakteri terhadap jerawat, menggunakan ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*). Sediaan clay mask stick terdiri dari 3 formulasi dibuat dengan konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) yang berbeda yaitu formulasi 1 dengan ekstrak 45 gram, formulasi 2 dengan ekstrak 60 gram, formulasi 3 dengan ekstrak 75 gram. Ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) diekstraksi dari simplisia daun paku sarang burung sebanyak 3,5 kg kemudian ditambahkan 10 L etanol 96% lalu dilakukan maserasi selama 3 hari serta dilanjutkan dengan proses penguapan menggunakan waterbath dengan suhu 60°C sampai terbentuk ekstrak kental. Hasil ekstraksi daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) yang didapatkan sebanyak 281,4 gram dengan warna hijau pekat dan memiliki bau seperti teh dan khas daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*).




Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*)

Sampel	Hasil Ekstrak		
Daun Paku Sarang Burung	Warna	Bobot	Rendemen
	Coklat Tua	281,4g	8,04%

Hasil rendemen yang diperoleh pada proes ekstraksi daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) adalah 8,04%. Dengan warna ekstrak coklat tua dan memiliki bau seperti teh dengan khas ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*).

2. Formulasi Clay Mask Stick Ekstrak Daun Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*)

Tabel 1 Hasil Formulasi *Clay Mask Stick* Daun Paku sarang Burung (*Asplenium nidus*)

Formulasi Variasi	Formulasi I	Formulasi II	Formulasi III
Gambar			
Spesifikasi	F I dengan penambahan ekstrak 45 gram, memiliki warna hijau sedikit kekuningan	F II dengan penambahan ekstrak 60 gram, memiliki warna hijau kekuningan dan sedikit kecoklatan	F III dengan penambahan ekstrak 75 gram, memiliki warna hijau kecoklatan

3. Evaluasi Clay Mask Stick Ekstrak Daun Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*)

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis pada sediaan *Clay mask stick* ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) dilakukan dengan mendeskripsikan bau, warna dan tekstur. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada table 1

Tabel 2 Hasil Uji Organoleptis Sediaan *Clay Mask Stick*

Pengamatan	Formulasi	Hasil
Warna	I	Hijau sedikit kekuningan
	II	Hijau sedikit kekuningan dan kecoklatan
	III	Hijau kecoklatan
Bau	I	Bau teh dan ekstrak daun paku sarang burung
	II	Bau teh dengan khas ekstrak daun paku sarang burung
	III	Bau teh dengan khas ekstrak daun paku sarang burung
Tekstur	I	Padat sedikit lembek
	II	Padat sedikit lembek
	III	Padat

Keterangan:

F I : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 45 gram

F II : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 60 gram



F III : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 75 gram


Tabel 2 merupakan hasil pengamatan dari pengujian organoleptis sediaan clay mask stick yang dilakukan melalui pengamatan langsung secara visual terhadap warna, bau, dan tekstur. Seluruh formulasi (F1, F2, dan F3) menunjukkan warna khas dari ekstrak daun paku sarang burung, yaitu hijau kekuningan hingga kecoklatan, aroma yang dihasilkan serupa yaitu bau seperti teh dan khas daun paku sarang burung tanpa adanya bau menyengat atau tidak sedap. Dan tekstur, F I dan F II memiliki konsistensi padat namun sedikit lembek, sementara F III memiliki tekstur paling padat di antara ketiganya.

b. Hasil Uji Homogenitas

Sediaan *clay mask stick* yang telah dilakukan pengujian organoleptis, selanjutnya dilakukan pengujian homogenitas untuk mengamati ketercampuran partikel dari sediaan *clay mask* yang telah dibuat. Hasil pengujian homogenitas *clay mask stick* dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3 Hasil Uji Homogenitas

Formulasi	Hasil	Gambar	Spesifikasi
I	Homogen		
II	Homogen		

III	Homogen		Dikatakan homogen jika bebas dari pertikel kasar
-----	---------	--	--

Keterangan:

- F I : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 45 gram
- F II : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 60 gram
- F III : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 75 gram

Tabel 3 merupakan hasil dari pengujian homogenitas sediaan clay mask stick. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh formulasi yaitu Formulasi I, Formulasi II dan Formulasi III tersebut telah homogen.

c. Hasil Uji pH

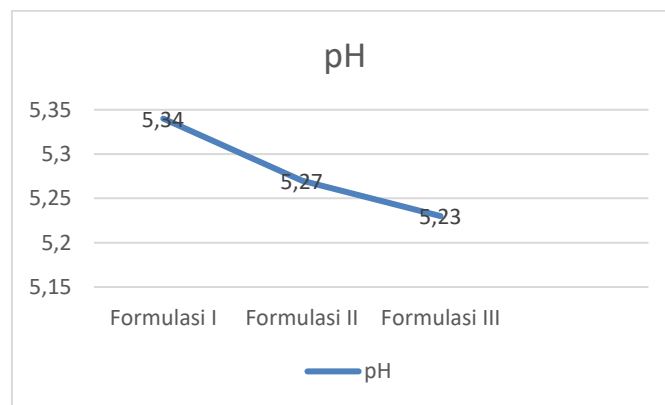
Selain dilakukan pengujian organoleptis dan homogenitas, sediaan *clay mask stick* juga dilakukan pengujian pH bertujuan untuk mengetahui nilai pH sediaan sehingga dapat memastikan apakah sediaan memiliki pH ideal untuk sediaan topikal dan mendapatkan sediaan yang sesuai dengan pH kulit wajah untuk dijadikan sebagai sediaan *clay mask* ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*). Hasil pengujian pH sediaan *clay mask stick* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji pH Sediaan *Clay Mask Stick*

Formulasi	Hasil			Rata- Rata SD±	Spesifikasi	P-Value
	R1	R2	R3			
I	5,36	5,33	5,34	0,0152	Memenuhi persyaratan jika pH dalam rentang 4,5-8	0,019
II	5,31	5,22	5,28	0,0404		
III	5,22	5,20	5,27	0,0360		

Keterangan :

- F I : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 45 gram
- F II : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 60 gram
- F III : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 75 gram



Gambar 1 Grafik Uji pH

Tabel 4 merupakan hasil dari pengujian pH pada sediaan clay mask stick. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh formulasi, yaitu Formulasi I, Formulasi II, dan Formulasi III, memiliki nilai pH yang berada dalam rentang

pH kulit wajah, yaitu 4,5–8. Ketiga nilai tersebut berada dalam kisaran pH fisiologis kulit, sehingga dapat dikatakan aman untuk digunakan pada kulit wajah tanpa menimbulkan iritasi.

d. Hasil Uji Daya Sebar

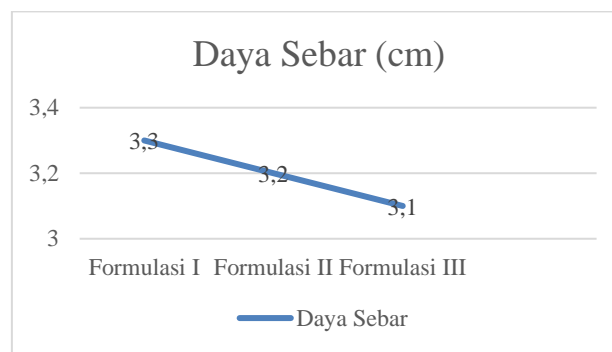
Selanjutnya, sediaan dilakukan pengujian daya sebar untuk mengetahui seberapa besar kemampuan daya menyebar *clay mask stick* pada saat dioleskan pada kulit wajah. Hasil pengujian daya sebar dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji Daya Sebar *Clay Mask Stick*

Formulasi	Hasil			Rata- Rata SD±	Spesifikasi	P-Value
	50 g	100 g	150 g			
I	3,2	3,3	3,5	0,1527	Memenuhi persyaratan jika dalam rentang 3-5 cm	0,039
II	3,1	3,2	3,3	0,1		
II	3	3,1	3,2	0,1		

Keterangan :

- F I : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 45 gram
- F II : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 60 gram
- F III : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 75 gram



Gambar 2 Grafik Daya Sebar

Tabel 5 merupakan hasil dari pengujian daya sebar pada sediaan clay mask stick. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh formulasi, yaitu Formulasi I, Formulasi II, dan Formulasi III, telah memenuhi persyaratan daya sebar yang baik, dengan nilai sebar berada dalam rentang 3–5 cm. Hal menunjukkan bahwa ketiga formulasi memiliki kemampuan sebar yang cukup baik untuk memudahkan pengaplikasian pada permukaan kulit. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antar formulasi namun tidak terlalu signifikan antara masing-masing formulasi

e. Hasil Uji Waktu Kering

Setelah dilakukan pengujian daya sebar, sediaan *clay mask stick* dilakukan pengujian waktu kering untuk mengetahui berapa lama sediaan *clay mask stick* dapat mengering setelah dioleskan pada bagian permukaan kulit. Hasil pengujian waktu kering dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 6 Hasil Uji Waktu Kering *Clay Mask Stick*

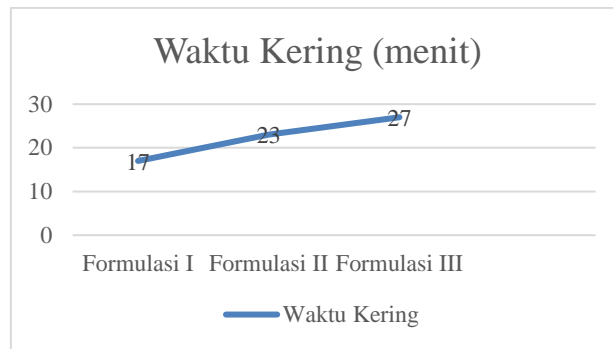
Formulasi	Hasil (menit)	Rata-rata SD	Spesifikasi	P-Value
I	17	5,0332	Memenuhi persyaratan jika dalam rentang 15-30 menit	0,026
II	23	5,0332		
III	27	5,0332		

Keterangan:

F I : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 45 gram

F II : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 60 gram

F III : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 75 gram



Gambar 3 Grafik Waktu Kering

Tabel 4.6 merupakan hasil dari pengujian waktu kering pada sediaan clay mask stick. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh formulasi yaitu Formulasi I, Formulasi II dan Formulasi III tersebut telah sesuai dengan persyaratan kemampuan mengering yang baik, dengan waktu kering dalam rentang 15-30 menit. Hasil menunjukkan pada pengujian waktu kering terjadi perbedaan yang signifikan antara masing-masing formulasi.

f. Hasil Uji Iritasi

Sediaan clay mask stick selanjutnya dilakukan pengujian evaluasi fisik yang terakhir yaitu pengujian iritasi terhadap 10 sukarelawan untuk melihat ada tidaknya efek samping yang muncul pada kulit seperti kemerahan, gatal-gatal, dan kulit bengkak. Hasil pengujian iritasi dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 7 Hasil Uji Iritasi

Formulasi	Hasil									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan:

F I : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 45 gram

F II : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 60 gram

F III : Konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung 75 gram





Tabel 7 merupakan hasil dari pengujian iritasi terhadap 10 sukarelawan pada sediaan clay mask stick. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh formulasi, yaitu Formulasi I, Formulasi II, dan Formulasi III, tidak menunjukkan adanya tanda-tanda iritasi setelah sediaan dioleskan pada bagian belakang telinga. Seluruh subjek uji tidak mengalami kemerahan, gatal, atau reaksi kulit lainnya selama masa pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga formulasi bersifat aman dan dapat ditoleransi dengan baik oleh kulit,

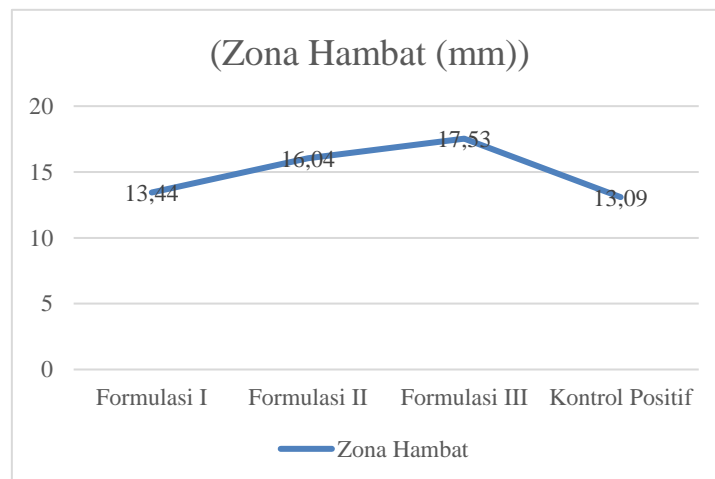
4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Clay Mask Stick Ekstrak Daun Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*)

a. Difusi Cakram

Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) memakai metode difusi cakram menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* yang bertujuan untuk melihat zona hambat atau zona bening yang terdapat disekitar kertas cakram yang menunjukkan adanya aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri. Adapun hasil pengukuran diameter zona hambat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8 Hasil Uji Difusi Cakram

No	Perlakuan	Diameter			Rata-rata	Stadar deviasi	P - Value	Gambar
		I	II	III				
1.	Ekstrak daun paku sarang burung (<i>Asplenium nidus</i>) 45%	13,29 mm	12,62 mm	13,51 mm	13,14 mm	0.463	0,001	
2.	Ekstrak daun paku sarang burung (<i>Asplenium nidus</i>) 60%	16,79 mm	16,24 mm	15,09 mm	16,04 mm	0.894	0,001	
3.	Ekstrak daun paku sarang burung (<i>Asplenium nidus</i>) 75%	17,31 mm	18,09 mm	17,21 mm	17,53 mm	0.481	0,001	
4.	Kontrol Positif (Klindamisin)	12,34 mm	13,05 mm	13,88 mm	13,09 mm	0,770	0,001	



Gambar 4 Grafik Zona Hambat

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) dengan metode difusi cakram didapatkan zona hambat pada F I 13,44 mm, F II 16,04 mm, dan F III 17,53 mm. Sedangkan kontrol positif yaitu klindamisin didapatkan zona hambat dengan rata-rata 13,09 mm.

b. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) dilakukan dengan metode dilusi cair dan diamati dengan cara melihat dari konsentrasi terendah, yang menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan bakteri. Observasi tabung reaksi yang diinkubasi suhu 37°C sampai 18-24 jam dilaksanakan dengan visual dalam setiap tabung yang memuat ekstrak daun paku sarang burung dengan berbagai konsentrasi, kontrol positif. Hasil penelitian Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada ekstrak daun paku sarang burung terhadap *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 9 Hasil Uji KHM





Variabel Konsentrasi	Replikasi			Gambar
	I	II	III	
Konsentrasi 45%	Jernih	Jernih	Jernih	
Konsentrasi 60%	Jernih	Jernih	Jernih	
Konsentrasi 75%	Jernih	Jernih	Jernih	
Kontrol Positif (Klindamisin)	Jernih	Jernih	Jernih	

Berdasarkan hasil Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) dengan metode dilusi cair pada konsentrasi 45%, 60%, 75% dan kontrol positif yaitu klindamisin didapatkan adanya kejernihan sehingga disimpulkan ekstrak daun paku sarang burung pada konsentrasi 45%, 60%, dan 75% memiliki Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

c. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Uji Konsentrasi Bunuh Minimum dari ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) bertujuan untuk melihat dari konsentrasi terendah antibakteri yang dapat membunuh bakteri. Pada penelitian ini setiap cawan petri sesudah diinkubasi dengan suhu 37°C sampai 18-24 jam dilaksanakan pengamatan dengan visual dan jumlah koloni dihitung menggunakan colony counter. Data yang diperoleh berdasarkan penelitian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terhadap ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) terhadap *Staphylococcus aureus* dilihat pada tabel sebagai berikut:

ET AL

Variabel Konsentrasi	Replikasi			Gambar
	I	II	III	
Konsentrasi 45%	>300	>300	>300	
Konsentrasi 60%	>300	>300	>300	
Konsentrasi 75%	>300	>300	>300	
Kontrol Positif (Klindamisin)	>300	>300	>300	

Tabel 11 menunjukkan hasil uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) terhadap *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil pengamatan, seluruh kelompok perlakuan termasuk kontrol positif (klindamisin) menunjukkan pertumbuhan koloni >300, yang ditandai dengan munculnya bulatan-bulatan putih pada permukaan media. Jumlah koloni yang sangat banyak tersebut mengindikasikan bahwa tidak ada efek pembunuhan bakteri pada seluruh perlakuan yang diuji.

PEMBAHASAN

1. Ekstraksi Daun Paku Sarang Burung

Ekstraksi dilakukan menggunakan simplisia kering daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) sebanyak 3,5 kg dengan pelarut etanol 70% selama tiga hari. Proses ini menghasilkan ekstrak kental berwarna coklat tua dengan bau khas seperti teh setelah dilakukan pemekatan menggunakan *waterbath* bersuhu 60°C. Berdasarkan ciri fisik tersebut menunjukkan adanya keberhasilan proses ekstraksi, dikarenakan senyawa fenolik seperti flavonoid dan tanin yang terkandung dalam daun *Asplenium nidus* yang diketahui memiliki aroma khas dan warna gelap karena struktur kimianya (Rahmawati *et al.*, 2021; Safitri *et al.*, 2022). Penampakan warna dan bau ini tidak hanya menunjukkan karakteristik senyawa aktif yang terekstrak, tetapi juga menunjukkan efektivitas pemilihan metode dan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi.

Efektivitas tersebut ditentukan oleh jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi, dan etanol 70% dipilih sebagai pelarut yang digunakan untuk penelitian ini. Dikarnakan etanol 70% bersifat semipolar dan terbukti memiliki kemampuan yang baik dalam melarutkan senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan sebagai antibakteri (Apriani *et al.*, 2020). Selain itu, etanol 70% juga dianggap optimal dalam mengekstraksi metabolit sekunder dari tanaman herbal tanpa merusak struktur senyawa bioaktif karena sifatnya yang lebih ringan dibandingkan pelarut organik murni (Amalia & Putri, 2022). Proses pemekatan dengan suhu 60°C bertujuan untuk mempertahankan stabilitas senyawa aktif tersebut, sehingga hasil akhir tetap mengandung komponen bioaktif dalam jumlah signifikan (Putri & Yusuf, 2020). Pada proses ini menghasilkan ekstrak kental sebanyak 281,4gram dengan warna coklat tua dan aroma khas seperti teh.

Hasil ekstraksi menghasilkan ekstrak sebanyak 281,4 gram dari 3,5 kg simplisia, dengan rendemen sebesar 8,04%. Menurut Pramitha *et al.* (2019), rendemen optimal ekstrak tanaman menggunakan etanol 70% berkisar 7% tergantung jenis tanaman serta metode ekstraksi dan semakin besar nilai randemen yang didapatkan semakin baik, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini tergolong efisien dengan nilai randemen 8,04%. Nilai rendemen ini menunjukkan bahwa metode yang diterapkan efektif dalam mengekstraksi senyawa bioaktif dari *Asplenium nidus*. Efisiensi ekstraksi juga dipengaruhi oleh ukuran partikel simplisia, lama perendaman, dan kondisi pelarut (Amalia & Putri, 2022).

Ekstrak yang dihasilkan dengan rendemen tinggi, warna pekat, dan aroma khas menandakan kandungan senyawa bioaktif utama berhasil diperoleh. Flavonoid dan tanin sebagai senyawa dominan pada *Asplenium nidus* diketahui berperan penting dalam aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* karena mekanismenya dalam merusak dinding sel dan menghambat sintesis protein bakteri (Rizki *et al.*, 2023; Yusni *et al.*, 2020). Oleh karena itu, hasil ekstraksi yang diperoleh mendukung tujuan formulasi sediaan *clay mask stick* sebagai antibakteri topical dalam penelitian ini.

2. Analisis Hasil Evaluasi Fisik Clay Mask Stick Ekstrak Daun Paku Sarang Burung.

Sediaan *clay mask stick* ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) diformulasikan dalam tiga variasi dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda, yaitu Formulasi I (45%), Formulasi II (60%), dan Formulasi III (75%). Evaluasi organoleptis dilakukan secara visual untuk menilai warna, aroma, dan tekstur dari masing-masing sediaan.

a. Pengamatan Organoleptis

Uji organoleptis merupakan salah satu metode evaluasi fisik yang penting untuk menilai karakteristik visual dan sensorial dari sediaan topikal, terutama produk kosmetik seperti *clay mask*. Pengujian ini dilakukan secara visual dan sensorik untuk menilai warna, aroma, dan tekstur sediaan, yang secara tidak langsung dapat mencerminkan stabilitas dan kualitas formulasi (Ramadani *et al.*, 2023).

Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa seluruh formulasi sediaan *clay mask stick* ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) memiliki warna Hijau kekuningan dan sedikit kecoklatan yang khas dan sesuai dengan bahan aktif yang digunakan. Formulasi I dan II menunjukkan warna hijau sedikit kekuningan hingga kecoklatan, sedangkan Formulasi III memiliki warna yang lebih pekat yaitu hijau kecoklatan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka intensitas warna yang dihasilkan cenderung meningkat. Warna pada sediaan topikal

umumnya dipengaruhi oleh kandungan senyawa aktif seperti flavonoid dan tanin yang terdapat dalam ekstrak tanaman (Yusni *et al.*, 2020). Perbedaan gradasi warna antar formulasi dalam penelitian ini menunjukkan konsistensi terhadap peningkatan konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung yang digunakan.

Dari segi aroma, ketiga formulasi menunjukkan bau yang relatif serupa, yakni aroma seperti teh dengan ciri khas dari daun paku sarang burung, tanpa menimbulkan bau tengik atau menyengat. Hal ini menandakan bahwa bahan aktif dalam sediaan masih dalam kondisi stabil dan tidak mengalami degradasi yang signifikan. Aroma khas tersebut kemungkinan besar berasal dari senyawa volatil alami yang terdapat dalam ekstrak, seperti minyak atsiri, tanin, dan senyawa fenolik lainnya (Sari *et al.*, 2022). Penambahan parfum floral dalam formulasi juga berperan untuk menyamarkan aroma khas tanaman, namun tetap mempertahankan karakteristik alaminya.

Sedangkan dari aspek tekstur, Formulasi I dan II menunjukkan konsistensi padat namun sedikit lembek, sementara Formulasi III memiliki tekstur yang lebih padat. Tekstur padat yang terbentuk pada seluruh formulasi menunjukkan keberhasilan sistem dasar yang digunakan, yaitu kombinasi bentonit dan kaolin sebagai clay mineral. Kedua bahan ini memiliki kemampuan absorpsi yang baik terhadap minyak dan air, sehingga mampu membentuk struktur semi padat yang stabil dan sesuai untuk sediaan stick (Febriani *et al.*, 2022). Tingkat kepadatan yang meningkat pada Formulasi III juga dapat dikaitkan dengan penambahan ekstrak dalam jumlah lebih tinggi yang berkontribusi terhadap viskositas dan konsistensi akhir produk.

Secara keseluruhan, berdasarkan parameter organoleptis, ketiga formulasi *clay mask stick* telah memenuhi karakteristik visual dan sensorial yang baik. Warna yang sesuai, aroma yang khas, dan tekstur yang konsisten mendukung bahwa variasi konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung tidak terlalu menyebabkan perubahan secara visual. Namun berdasarkan hasil pengamatan, Formulasi II menunjukkan karakteristik organoleptis yang paling optimal. Formulasi ini memiliki warna yang masih alami dan menarik, aroma khas yang tidak terlalu kuat namun tetap menunjukkan identitas ekstrak, serta tekstur padat yang ideal untuk aplikasi topikal dalam bentuk stick.

b. Pengamatan Homogenitas

Uji homogenitas merupakan bagian penting dalam evaluasi fisik sediaan topikal, terutama untuk memastikan bahwa zat aktif dan eksipien dalam formulasi terdistribusi secara merata di seluruh bagian sediaan. Homogenitas yang baik akan menjamin bahwa pengguna memperoleh jumlah bahan aktif yang konsisten dalam setiap pemakaian, serta mengurangi risiko iritasi akibat pengendapan atau ketidaktercampuran zat (Ramadani *et al.*, 2023).

Pada penelitian ini, pengujian homogenitas dilakukan dengan mengoleskan *clay mask stick* ke objek glass, kemudian diamati secara visual untuk melihat adanya partikel kasar, pemisahan fase, atau ketidaksamaan warna pada sediaan. Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh formulasi, yaitu Formulasi I, Formulasi II, dan Formulasi III, menunjukkan karakteristik yang homogen, ditandai dengan tidak adanya butiran kasar dan warna yang merata pada seluruh permukaan sediaan.

Karakteristik homogenitas ini menunjukkan bahwa metode pencampuran yang digunakan selama proses formulasi sudah cukup efektif, serta sistem dasar yang digunakan (bentonit dan kaolin) mendukung pembentukan sediaan yang stabil. Kombinasi bahan dasar tersebut diketahui memiliki sifat dispersibilitas yang baik, serta mampu mengikat bahan aktif dalam sistem padat semi-solid dengan efektif (Febriani *et al.*, 2022). Tidak ditemukannya perbedaan mencolok antar formulasi dari segi homogenitas menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) tidak menyebabkan ketidaktercampuran atau gangguan dalam struktur sistem. Namun, Formulasi II secara visual menunjukkan distribusi warna dan tekstur yang paling merata, sehingga dapat disimpulkan sebagai formulasi paling optimal dalam parameter homogenitas.

c. Pengamatan pH

Uji pH merupakan parameter penting dalam evaluasi fisik sediaan topikal, karena nilai pH yang tidak sesuai dapat menimbulkan iritasi, gangguan keseimbangan mikrobiota kulit, serta penurunan kenyamanan saat pemakaian. Kulit wajah manusia umumnya memiliki pH fisiologis berkisar antara 4,5 hingga 6,5, dan sediaan topikal sebaiknya berada dalam rentang pH 4,5–8 untuk menjaga stabilitas serta menghindari reaksi iritatif (Putri *et al.*, 2021; Anwar *et al.*, 2018).

Hasil uji pH yang tercantum dalam Tabel 4.4 menunjukkan bahwa seluruh formulasi clay mask stick, yaitu Formulasi I, II, dan III, memiliki nilai pH yang masih berada dalam rentang yang sesuai untuk sediaan kosmetik topikal. Formulasi I memiliki pH rata-rata sebesar $5,34 \pm 0,015$, Formulasi II sebesar $5,28 \pm 0,040$, dan Formulasi III sebesar $5,27 \pm 0,036$. Nilai pH ini mengindikasikan bahwa sediaan tidak terlalu asam maupun terlalu basa, sehingga aman digunakan untuk kulit wajah dan tidak mengganggu lapisan asam pelindung kulit (acid mantle). Hasil serupa juga dilaporkan oleh Lestari *et al.* (2019), bahwa sediaan masker wajah berbahan dasar ekstrak herbal dengan pH berkisar 5–6 dapat diterima dengan baik tanpa menimbulkan reaksi iritasi.

Nilai pH sediaan sangat dipengaruhi oleh bahan aktif yang digunakan, termasuk ekstrak tanaman. Ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) mengandung senyawa-senyawa seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang bersifat asam lemah, sehingga peningkatan konsentrasi ekstrak dapat menyebabkan sedikit penurunan nilai pH. Hal ini tampak pada Formulasi III yang menggunakan ekstrak dalam jumlah tertinggi (75 g), menghasilkan pH terendah di antara ketiga formulasi (5,27) namun masih dalam batas aman (Ramadani *et al.*, 2023; Yusni *et al.*, 2020). Hasil ini sejalan dengan penelitian Astuti *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak herbal yang kaya senyawa fenolik berbanding lurus dengan penurunan pH sediaan.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan uji One-Way ANOVA, diperoleh nilai p-value $> 0,05$, yang menunjukkan bahwa perbedaan pH antar formulasi tidak signifikan. Artinya, meskipun terdapat variasi konsentrasi ekstrak pada ketiga formulasi, nilai pH yang dihasilkan relatif seragam dan tetap berada pada rentang aman untuk penggunaan topikal. Hasil ini konsisten dengan temuan Kartika *et al.* (2021), bahwa variasi kadar bahan aktif dalam formulasi kosmetik herbal umumnya hanya memberikan perubahan pH yang kecil dan tidak signifikan secara statistik.

Meskipun ketiga formulasi memenuhi syarat pH topikal, Formulasi I dinilai paling optimal dalam parameter ini. Nilai pH-nya yang paling stabil dan mendekati netral dapat meminimalkan risiko iritasi dan lebih sesuai dengan kondisi kulit normal, terutama pada individu dengan kulit sensitif. Selain itu, nilai standard deviation (SD) paling kecil pada Formulasi I menunjukkan kestabilan formulasi yang lebih konsisten dibanding formulasi lainnya.

d. Pengamatan Daya Sebar

Uji daya sebar merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi fisik sediaan topikal yang berperan dalam menentukan kemampuan sediaan untuk menyebar secara merata di permukaan kulit saat diaplikasikan. Daya sebar yang baik dapat meningkatkan kenyamanan penggunaan dan efisiensi penyerapan bahan aktif, serta memastikan sediaan tidak menumpuk secara berlebihan pada area tertentu (Arini *et al.*, 2021).

Pada penelitian ini, hasil pengujian daya sebar untuk ketiga formulasi *clay mask stick* menunjukkan nilai yang masih berada dalam kisaran ideal, yaitu 3–5 cm. Formulasi I memiliki nilai rata-rata daya sebar sebesar $3,33 \pm 0,15$ cm, Formulasi II sebesar $3,20 \pm 0,10$ cm, dan Formulasi III sebesar $3,10 \pm 0,10$ cm. Nilai ini menunjukkan bahwa ketiga sediaan memiliki kemampuan sebar yang cukup baik dan memenuhi spesifikasi yang dianjurkan untuk sediaan semi-solid (Rahmawati *et al.*, 2019).

Dan pada penelitian ini peningkatan konsentrasi ekstrak pada Formulasi III diduga menyebabkan peningkatan kekentalan pada sediaan, sehingga menurunkan daya sebar dibanding formulasi lainnya. Sebaliknya, Formulasi I dengan konsentrasi ekstrak lebih rendah menghasilkan tekstur yang lebih lunak dan mudah menyebar, yang tercermin pada nilai daya sebar tertingginya (Yusni *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan uji statistik One-Way ANOVA, diperoleh nilai p-value sebesar 0,039 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar formulasi dalam hal daya sebar. Perbedaan ini menguatkan bahwa konsentrasi ekstrak memiliki pengaruh terhadap viskositas dan kemampuan sediaan untuk menyebar di permukaan kulit.

Dari ketiga formulasi, Formulasi I menunjukkan hasil yang paling optimal, dengan daya sebar tertinggi dan nilai standar deviasi paling kecil, yang menandakan kestabilan antar replikasi pengujian. Formulasi ini dapat dipertimbangkan sebagai formulasi terbaik untuk parameter daya sebar.

e. Pengamatan Waktu Kering

Waktu kering merupakan parameter penting dalam evaluasi sediaan topikal berbentuk masker, karena berkaitan langsung dengan kenyamanan penggunaan dan efisiensi sediaan saat diaplikasikan. Waktu kering yang terlalu lama dapat mengganggu kenyamanan pengguna, sedangkan waktu yang terlalu cepat dapat menyebabkan sediaan tidak sempat bekerja optimal di kulit (Yusni *et al.*, 2020). Umumnya, rentang waktu kering ideal untuk masker topikal berada antara 15–30 menit (Putri *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 4.6, waktu kering dari masing-masing formulasi clay mask stick adalah sebagai berikut: Formulasi I mengering dalam waktu 17 menit, Formulasi II dalam 23 menit, dan Formulasi III dalam 27 menit. Ketiga formulasi masih berada dalam rentang waktu yang sesuai untuk masker topikal, sehingga dapat disimpulkan layak digunakan dan tidak menimbulkan ketidaknyamanan pengguna.

Peningkatan waktu kering seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak dapat dijelaskan dari aspek viskositas dan kelembapan internal sediaan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka kandungan zat aktif dan kemungkinan adanya senyawa higroskopis dalam ekstrak seperti flavonoid dan saponin akan meningkat. Hal ini berpotensi menahan air lebih lama, memperlambat proses pengeringan (Ramadani *et al.*, 2023). Selain itu, padatan dari ekstrak juga menambah massa sediaan, sehingga memperlambat penguapan air dari permukaan masker.

Hasil pengujian secara statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai p-value sebesar 0,026 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara waktu kering masing-masing formulasi. Artinya, variasi konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh terhadap kecepatan pengeringan clay mask stick.

Berdasarkan hasil tersebut, Formulasi I dianggap paling optimal dalam hal waktu kering, karena menghasilkan waktu pengeringan tercepat (17 menit), masih dalam batas ideal, serta meminimalkan ketidaknyamanan saat aplikasi. Waktu yang cepat ini juga menunjukkan efisiensi penguapan air dan kestabilan sistem yang baik.

f. Pengamatan Uji Iritasi

Uji iritasi merupakan salah satu uji keamanan penting pada sediaan topikal, khususnya kosmetika, yang bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan menimbulkan reaksi negatif seperti kemerahan, rasa gatal, perih, atau pembengkakan setelah diaplikasikan pada kulit. Reaksi tersebut menandakan adanya gangguan pada integritas kulit akibat bahan aktif maupun bahan tambahan dalam formulasi (Putri *et al.*, 2019).

Berdasarkan Tabel 4.7, hasil uji iritasi yang dilakukan terhadap 10 sukarelawan menunjukkan bahwa seluruh formulasi sediaan clay mask stick (Formulasi I, II, dan III) tidak menimbulkan reaksi iritasi pada kulit belakang telinga responden. Tidak ditemukan tanda-tanda seperti eritema (kemerahan), edema (pembengkakan), atau rasa gatal dalam masa observasi setelah aplikasi. Hal ini mengindikasikan bahwa sediaan memiliki tolerabilitas yang baik dan aman digunakan pada kulit wajah.

Keamanan ini dapat dikaitkan dengan komposisi bahan yang digunakan, terutama ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) yang diketahui memiliki sifat antiinflamasi dan antioksidan, sehingga dapat meminimalisir kemungkinan iritasi kulit (Gunawan *et al.*, 2022). Selain itu, bahan dasar seperti bentonit, kaolin, gliserin, dan parfum floral yang digunakan pada konsentrasi aman juga telah terbukti kompatibel dalam formulasi kosmetika (Yusni *et al.*, 2020).

Sesuai dengan pedoman BPOM RI dan SNI 16-4399-1996 tentang uji iritasi kulit untuk produk kosmetika, sediaan yang tidak menimbulkan reaksi apapun pada lebih dari 90% subjek dapat dikatakan aman dan tidak menimbulkan iritasi (BPOM, 2020). Dengan demikian, sediaan clay mask stick dari seluruh formulasi telah memenuhi kriteria keamanan berdasarkan pengujian iritasi. Seluruh formulasi clay mask stick (F I, F II, dan F III) tidak menimbulkan iritasi terhadap kulit manusia berdasarkan uji terhadap 10 sukarelawan, sehingga dapat disimpulkan bahwa sediaan aman untuk penggunaan topikal wajah.

3. Analisis Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Clay Mask Stick Ekstrak Daun Paku Sarang Burung (Asplenium nidus)*

a. Pengamatan Uji Difusi Cakram

Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram merupakan metode standar dalam pengujian sensitivitas antibakteri yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Zona bening yang terbentuk di sekitar cakram impregnasi menandakan adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh senyawa aktif dalam sediaan. Semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk, maka semakin tinggi aktivitas antibakteri dari sediaan yang diuji (Putri *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.8, diketahui bahwa zona hambat tertinggi ditunjukkan oleh Formulasi III (75%) dengan diameter rata-rata 17,53 mm, diikuti oleh Formulasi II (60%) sebesar 16,04 mm dan Formulasi I (45%) sebesar 13,14 mm. Sementara itu, kontrol positif klindamisin menghasilkan zona hambat sebesar 13,09 mm. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung yang digunakan, dan bahkan aktivitas Formulasi II dan III melampaui kontrol positif. Secara statistik, nilai p-value sebesar 0,001 ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara zona hambat masing-masing perlakuan. Ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak benar-benar memengaruhi efektivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

Efektivitas antibakteri dari ekstrak daun paku sarang burung ini tidak terlepas dari kandungan senyawa fitokimia di dalamnya, seperti flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid, yang diketahui memiliki potensi sebagai agen antimikroba. Flavonoid bekerja dengan merusak dinding dan membran sel bakteri serta mengganggu proses respirasi dan sintesis asam nukleat (Kusumaningrum *et al.*, 2022). Tanin dapat menyebabkan presipitasi protein dinding sel bakteri, membuat membran tidak stabil, dan menghambat pertumbuhan koloni (Nasution *et al.*, 2021). Saponin mampu meningkatkan permeabilitas membran bakteri sehingga menyebabkan lisis sel (Nurhidayat *et al.*, 2020). Selain itu, terpenoid dan alkaloid berperan dalam penghambatan biosintesis protein dan enzim metabolik penting pada bakteri (Puspitasari *et al.*, 2016).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram-positif penyebab utama jerawat dan infeksi kulit. Bakteri ini memiliki dinding sel tebal dari peptidoglikan yang membuatnya cukup resisten terhadap beberapa antibiotik, namun tetap rentan terhadap senyawa antibakteri dari tanaman yang dapat menembus atau merusak struktur dinding selnya (Ginting *et al.*, 2020).

Berdasarkan pengamatan, zona hambat terbesar didapatkan dari formulasi dengan konsentrasi ekstrak tertinggi (F III). Hal ini menguatkan hipotesis bahwa peningkatan konsentrasi senyawa aktif dari daun paku sarang burung akan meningkatkan kemampuan antibakteri. Efek ini bersifat konsentrasi-dependen, yang merupakan karakteristik umum pada sediaan antibakteri berbasis bahan alam (Widowati *et al.*, 2015).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil uji difusi cakram menunjukkan bahwa seluruh formulasi sediaan clay mask stick ekstrak daun paku sarang burung memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan Formulasi III (konsentrasi 75%) sebagai formulasi terbaik. Zona hambat yang lebih besar dibandingkan klindamisin pada Formulasi II dan III menunjukkan bahwa ekstrak ini berpotensi sebagai alternatif antibakteri alami untuk pengobatan jerawat.

b. Pengamatan Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) merupakan salah satu parameter penting dalam menilai potensi antibakteri suatu senyawa, yang ditentukan berdasarkan konsentrasi terendah dari ekstrak yang masih mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara visual. KHM biasanya ditandai dengan tidak adanya kekeruhan (larutan tetap jernih) dalam media cair setelah proses inkubasi, menunjukkan bahwa bakteri tidak mampu berkembang pada konsentrasi tersebut (Wulandari *et al.*, 2019).

Berdasarkan Tabel 4.9, hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan mulai dari ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) konsentrasi 45%, 60%, hingga 75% serta kontrol positif (klindamisin) menunjukkan larutan jernih setelah inkubasi selama 18–24 jam pada suhu 37°C. Hal ini menandakan bahwa ketiga konsentrasi

ekstrak telah mencapai titik KHM terhadap *Staphylococcus aureus*, yaitu mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara efektif.

Kejernihan yang diamati menunjukkan tidak adanya proliferasi *Staphylococcus aureus*, sehingga ekstrak daun paku sarang burung pada konsentrasi 45% sudah cukup efektif sebagai agen antibakteri. Ini juga berarti bahwa semua konsentrasi ekstrak yang diuji memenuhi kriteria KHM, dengan 45% sebagai konsentrasi paling rendah yang tetap efektif, sehingga dapat dianggap sebagai konsentrasi minimum efektif yang ekonomis dan efisien untuk formulasi sediaan topikal seperti *clay mask*.

Kemampuan antibakteri dari ekstrak ini diduga kuat berasal dari senyawa fitokimia aktif seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin, yang telah terbukti secara luas memiliki aktivitas antimikroba. Flavonoid dan tanin diketahui mampu mengganggu fungsi dinding sel, merusak membran sitoplasma, hingga menghambat enzim bakteri (Nurwahyuni *et al.*, 2020; Wibowo *et al.*, 2018). Senyawa-senyawa ini berperan dalam menghentikan proses metabolisme sel bakteri, sehingga meskipun tidak bersifat bakterisidal secara langsung, tetapi efektif untuk menekan pertumbuhan koloni (Ginting *et al.*, 2020).

Selain itu, KHM juga menjadi parameter penting dalam menentukan batas minimal formulasi yang masih efektif namun tidak menyebabkan iritasi atau over-dosage bahan aktif pada produk kosmetik. Oleh karena itu, hasil ini memberikan dasar ilmiah bahwa formulasi dengan konsentrasi 45% dapat dipertimbangkan sebagai batas aman dan efektif untuk penggunaan topikal.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi ekstrak daun paku sarang burung yang digunakan, yaitu 45%, 60%, dan 75%, mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditandai dengan larutan media yang tetap jernih setelah inkubasi. Konsentrasi 45% dinyatakan sebagai konsentrasi minimum yang efektif, sehingga dapat dijadikan acuan untuk formulasi clay mask stick dengan efektivitas antibakteri yang memadai dan efisiensi bahan aktif yang optimal.

c. Pengamatan Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Hasil pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa pada seluruh konsentrasi ekstrak (45%, 60%, dan 75%), termasuk kontrol positif (klindamisin), jumlah koloni yang tumbuh masih sangat tinggi (>300 koloni). Kondisi ini mengindikasikan bahwa ekstrak tidak menunjukkan aktivitas bakterisidal pada konsentrasi yang diuji, melainkan hanya bersifat bakteriostatik sebagaimana terlihat pada hasil KHM. Menurut teori, perbedaan mendasar antara KHM dan KBM adalah bahwa KHM menggambarkan kemampuan senyawa untuk menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan KBM menunjukkan kemampuan senyawa untuk membunuh total populasi bakteri $\geq 99,9\%$ (Balouiri *et al.*, 2016).

Salah satu kemungkinan ilmiah penyebab tidak adanya daya bunuh pada uji ini adalah karakteristik metabolit aktif dalam ekstrak *Asplenium nidus*. Senyawa flavonoid, tanin, dan saponin yang terkandung diketahui lebih dominan bekerja sebagai penghambat pertumbuhan (bakteriostatik) melalui mekanisme kerusakan membran, gangguan sintesis protein, dan presipitasi enzim (Wibowo *et al.*, 2022; Amelia, 2021). Mekanisme ini efektif menekan pertumbuhan koloni (terlihat pada hasil uji difusi cakram dan KHM), tetapi belum tentu mampu mencapai efek bakterisidal penuh pada uji KBM, terutama jika konsentrasi senyawa aktif yang terekstrak tidak cukup tinggi untuk merusak seluruh sel bakteri.

Selain itu, faktor medium kultur juga berperan penting dalam validitas hasil KBM. Medium cair yang kaya nutrisi dapat mendukung pertumbuhan bakteri yang cepat, sehingga konsentrasi senyawa antibakteri dalam ekstrak relatif lebih cepat terdegradasi atau tereduksi aktivitasnya (Cockerill *et al.*, 2012). Hal ini dapat menyebabkan masih adanya pertumbuhan koloni meskipun pada konsentrasi ekstrak tinggi. Di sisi lain, keberhasilan uji difusi cakram yang menunjukkan zona hambat cukup besar menandakan bahwa ekstrak memiliki aktivitas penghambatan, tetapi tidak tercermin dalam uji KBM karena keterbatasan kondisi medium dan stabilitas senyawa aktif dalam suspensi cair.

Temuan ini sejalan dengan studi oleh Nurhidayat *et al.* (2020), yang menyebutkan bahwa banyak ekstrak tanaman hanya menunjukkan sifat bakteriostatik pada konsentrasi tertentu, sementara efek bakterisidal memerlukan konsentrasi yang lebih tinggi atau kombinasi dengan agen lain. Dengan demikian, hasil KBM pada penelitian ini

bukan semata kegagalan teknis, tetapi lebih merefleksikan sifat alami ekstrak daun paku sarang burung yang cenderung menghambat pertumbuhan dibandingkan membunuh total bakteri.

Oleh karena itu, meskipun uji difusi cakram dan KHM membuktikan adanya aktivitas antibakteri yang baik, uji KBM tidak menunjukkan efek bakterisidal. Hal ini mempertegas bahwa ekstrak *Asplenium nidus* lebih potensial dikembangkan sebagai agen antibakteri topikal bersifat bakteristatik. Untuk memperoleh data yang lebih valid, penelitian lanjutan sebaiknya menggunakan metode uji lain yang lebih sensitif seperti MIC dan MBC berbasis microdilution (CLSI, 2020), serta mengevaluasi kemungkinan sinergi dengan antibakteri standar untuk meningkatkan efek bakterisidalnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa formulasi clay mask stick ekstrak daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) dengan variasi konsentrasi 45%, 60%, dan 75% menunjukkan karakteristik fisik sediaan yang memenuhi standar, meliputi warna, bau, tekstur, homogenitas, pH, daya sebar, waktu kering, dan tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Formulasi dengan konsentrasi 60% (F II) dinilai paling optimal berdasarkan hasil evaluasi fisik. Dari segi aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, formulasi uji difusi cakram menunjukkan peningkatan zona hambat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, dengan Formulasi III (75%) menghasilkan zona hambat terbesar dan lebih tinggi dari kontrol positif (klindamisin). Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) juga menunjukkan bahwa semua konsentrasi ekstrak efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Namun, uji KBM tidak menunjukkan efek bakterisidal namun ekstrak *Asplenium nidus* lebih potensial dikembangkan sebagai agen antibakteri topikal bersifat bakteristatik. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak *Asplenium nidus* memiliki potensi sebagai bahan aktif bakteristatik topikal dalam sediaan clay mask stick, dengan Formulasi II sebagai formulasi yang paling optimal.

Referensi

1. Arora, N., Agarwal, S., & Murthy, R. S. R. (2012). Latest Technology Advances in Cosmeceuticals. In *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research* (Vol. 4, Issue 3). www.ijpsdr.com <https://doi.org/10.25004/IJPSDR.2012.040302>
2. Aryani, K. A., Gede, D., Divayana, H., Made, I., & Wirawan, A. (2017). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jerawat Di Wajah Dengan Metode Certainty Factor. In *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika /* (Vol. 6, Issue 2). DOI: [10.23887/janapati.v6i2.11496](https://doi.org/10.23887/janapati.v6i2.11496)
3. Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19906>
4. Badaring, D. R., Puspitha, S., Sari, M., Nurhabiba, S., Wulan, W., Anugrah, S., Lembang, R., & Biologi, J. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Indonesian Journal Of Fundamental Sciences (IJFS). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1). <https://doi.org/10.26858/ijfs.v6i1.13941>
5. Biologi, J., Sains, F., Teknologi, D., Makassar, A., & Sifatullah, N. (n.d.-a). *Jerawat (Acne vulgaris): Review Penyakit Infeksi Pada Kulit*. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb> <https://doi.org/10.24252/psb.v7i1.22212>
6. BPOM. (2020). *Pedoman uji iritasi kulit produk kosmetik*. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
7. Elfiyani, R., Nursal, F., Deviyolanda, R., & Shifa, S. (2023). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Putih Semangka Dalam Sediaan Masker Clay. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 10(2), 218. <https://doi.org/10.25077/jsfk.10.2.218-225.2023>
8. Endang, A., Hasan, Z., Yulianto, A., Mulawati, I., Noviana, P., Siwi, D., & Andini, P. (n.d.). *Produksi Xanthan Gum Skala Pengembangan Menggunakan Limbah Padat Tapioka*. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v6i2.4117>
9. Febriani, A. et al. (2022). *Peran kaolin dan bentonit dalam formulasi sediaan clay mask*. *Jurnal Farmasi Bahan Alam*, 8(2), 100–108.
10. Febriani, Y., & Sembiring, R. (2021). Formulation and Antioxidant Activity of Clay Mask of Ethanol Extract Tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.). In *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology Journal Homepage* (Vol. 1, Issue 1). <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/UNPAD>
11. Fenolik, K., Ekstrak, D., Jagung, T., Mays, Z., Susanty, L.), & Bachmid, F. (n.d.). *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.) (Susanty, Fairus Bachmid)*.
12. Fitriyani, N. W., & Murlistyarini, S. (n.d.). *Tinjauan Literatur Mikrobiom Pada Kulit Dalam Perspektif Dermatologi*. <https://doi.org/10.21776/majalahkesehatan.2022.009.02.7>
13. Ginting, R. et al. (2020). *Karakteristik Staphylococcus aureus dan resistensinya terhadap senyawa antibakteri*. *Jurnal Mikrobiologi Kesehatan*, 5(1), 23–30.
14. *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report 2022*. (2022). World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240108127>
15. Gunawan, R. et al. (2022). *Aktivitas antiinflamasi ekstrak daun paku sarang burung*. *Jurnal Fitomedika Nusantara*, 4(1), 12–18.
16. Jarial, R., Singh, L., Wahid Zularisam, A., & Singh Kanwar, S. (2017). ANTI-Lipolytic Activity And Phytochemical Screening Of *Chelidonium majus* Against Pathogenic Microorganisms. In *Iium Engineering Journal* (Vol. 18, Issue 2). <https://doi.org/10.31436/iiumej.v18i2.819>
17. Kartika, S. D., Suci, P. R., Nur, C. I., Safitri, H., Kumalasari, N. D., Farmasi, A., Sehat, M., & Sidoarjo, M. (n.d.). *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-VI 2021 / 351 Formulasi Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Temu Putih (*Curcuma zedoaria*) Sebagai Anti Jerawat*. <https://proceedings.ums.ac.id/snpbs/article/view/53/53> (N.D.)
18. Kumalasari, E., Wulandari, R. A., Aisyah, N., Febrianti, D. R., & Niah, R. (2023a). Mei 2023 (55-64) Eka Kumalasari p-ISSN. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(1). <https://doi.org/10.36387/jifi.v6i1.1363>

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.6198>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

19. Kumalasari, E., Wulandari, R. A., Aisyah, N., Febrianti, D. R., & Niah, R. (2023b).) Mei 2023 (55-64) Eka Kumalasari p-ISSN. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(1). <https://doi.org/10.36387/jifi.v6i1.1363>
20. Kurniawan et al., 2023 | Jurnal Teknologi Hasil Peternakan, 4(2):141-156
21. Kurniawati, A. (2019). Journal of Creativity Student Pengaruh Jenis Pelarut Pada Proses Ekstraksi Bunga Mawar Dengan Metode Maserasi Sebagai Aroma Parfum Info Articles. In *Journal of Creativity Student* (Vol. 2, Issue 2). <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jcs>
22. Kusumaningrum, H. D. et al. (2022). *Mekanisme antibakteri senyawa flavonoid*. *Journal of Natural Products Chemistry*, 11(2), 97–105.
23. Lailiyah, M., Sukmana, P. H., Yudha, E., Ilmu, I., Bhakti, K., & Kediri, W. (2019). Formulasi Deodoran Roll On Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus Tiliaceus L.*) Pada Konsentrasi 3%; 5%; 8% Dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus Cendekia Journal Of Pharmacy* Stikes Cendekia Utama Kudus (Vol. 3, Issue 2). <http://cjp.jurnal.stikeskendekiautamakudus.ac.id>
24. Mahdiyah, D., Farida, H., Riwanto, I., Mustofa, M., Wahjono, H., Laksana Nugroho, T., & Reki, W. (2020). Screening of Indonesian peat soil bacteria producing antimicrobial compounds. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(10), 2604–2611. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.05.033>
25. Marsinta, E., Suranti, D., & Kanedi, I. (2023). Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Jenis Perawatan Kulit Wajah Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Media Infotama*, 19(2), 367. <https://doi.org/10.37676/jmi.v19i2.4241>
26. Mohammad, S., Karim, M. R., Iqbal, S., Lee, J. H., Mathiyalagan, R., Kim, Y. J., Yang, D. U., & Yang, D. C. (2024). Atopic dermatitis: Pathophysiology, microbiota, and metabolome – A comprehensive review. *Microbiological Research*, 281, 127595. <https://doi.org/10.1016/J.MICRES.2023.127595>
27. Mohd tahir, M., Hassan, N. S., Eziwar Dyari, H. R., Yaacob, A., & Ibrahim, N. (2017). *Phytochemistry, antibacterial and antiviral effects of the fractions of Asplenium nidus leaves aqueous extract*. 46, 207–212.
28. Nasution, R. et al. (2021). *Efek tanin terhadap membran bakteri*. *Jurnal Farmasi Klinik dan Analisis*, 7(1), 44–51.
29. Nugraheni, D. et al. (2020). *Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terhadap bakteri Gram positif*. *Majalah Farmasi Indonesia*, 11(3), 130–138.
30. Nurhidayat, A. et al. (2020). *Peran saponin sebagai antibakteri alami*. *Jurnal Bioteknologi dan Mikrobiologi*, 6(1), 58–64.
31. Nurwahyuni, S. et al. (2020). *Flavonoid dan aktivitas antibakteri*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 18(2), 110–117.
32. Pramitha, V. et al. (2019). *Analisis rendemen pada ekstraksi etanol tanaman herbal*. *Jurnal Kimia Farmasi*, 5(4), 207–212.
33. Puspitasari, D. et al. (2016). *Mekanisme antibakteri senyawa terpenoid dan alkaloid*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 3(2), 33–41.
34. Putri, N. et al. (2019). *Evaluasi uji difusi cakram antibakteri*. *Jurnal Analisis Farmasi*, 6(1), 66–72.
35. Putri, S. & Yusuf, M. (2020). *Perbandingan metode pemekatan ekstrak tanaman*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 7(3), 95–102.
36. Putri, V. et al. (2021). *Studi nilai pH optimal sediaan kosmetik topikal*. *Jurnal Formulasi dan Evaluasi Farmasi*, 9(1), 22–29.
37. Rahmawati, D. et al. (2021). *Karakteristik ekstrak daun paku sarang burung*. *Jurnal Fitofarmaka*, 7(2), 50–56.
38. Rahmawati, E. & Sugihartini, N. (2021). *Analisis uji KBM dan kendala aseptisitas*. *Jurnal Farmasi Sains dan Klinis*, 11(3), 143–150.
39. Ramadani, M. F., Malahayati, S., & Mahdiyah, D. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Blush on Stick Ekstrak Umbi Bit (*Beta Vulgaris L*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains*, 5(1), 45–51. <https://doi.org/10.29313/jiks.v5i1.10842>
40. Ramadani, R. et al. (2023). *Evaluasi fisik dan stabilitas sediaan kosmetik herbal*. *Jurnal Kosmetologi Indonesia*, 12(1), 35–42.
41. Retno Hariatiningsih, L. (2020). Penggunaan Skincare Dan Penerapan konsep Beauty 4.0 Pada Media Sosial (Studi Netnografi Wanita Pengguna Instagram). *Jurnal Komunikasi*, 11(2). <https://doi.org/10.31294/jkom>
42. Rina Saputri, Ali Rakhman Hakim, P Profile of Using Antibiotics in Puskesmas Hantakan and Profile of DAGUSIBU Antibiotics in Hantakan Village and Alat Village , *Journal Pharmaceutical Care and Sciences: Vol. 1 No. 2 (2021): Journal Pharmaceutical Care and Sciences* <https://doi.org/10.33859/jpcs.v2i1.71>
43. Risky Ratu, D. S., fifendy, M., & advinda, L. (n.d.). The Effect Of Various Concentrations Of Anti-Acne Liquid Soap On The Bacteria Of *Staphylococcus Aureus* Causes Acne Pengaruh Berbagai Kosentrasi Sabun Cair Anti Acne Terhadap *Staphylococcus Aureus* Bakteri Penyebab Jerawat. <https://serambibiologi.pj.unp.ac.id/index.php/srmb/article/view/56/67>
44. Rizki, A. et al. (2023). *Aktivitas flavonoid dalam ekstrak tanaman terhadap bakteri patogen*. *Indonesian Journal of Natural Medicine*, 9(1), 80–88.
45. Safitri, D. et al. (2020). *Faktor-faktor kontaminasi pada uji KBM*. *Jurnal Mikrobiologi Terapan*, 4(2), 73–81.
46. Safitri, M. et al. (2022). *Identifikasi senyawa aktif dalam ekstrak daun paku*. *Jurnal Kimia Organik dan Farmasi*, 5(1), 10–17.
47. Sagung Indah Candra Putri, A. A., & Sanna Yustiantara, P. (2022). *Review Artikel Potensi Antijerawat Ekstrak Daun Paku Sarang Burung (Asplenium nidus L.) dalam Formulasi Nanoemulgel* (Vol. 1, Issue 1). <https://doi.org/10.24843/WSNF.2022.v01.i01.p40>
48. Sari, A. P. et al. (2022). *Komponen volatil pada ekstrak tanaman herbal dan aromanya*. *Jurnal Kimia Farmasi dan Teknologi*, 8(2), 65–70.
49. Septiani Agustien, G. (2021). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Hasil Ekstraksi Daun Lidah Mertua (*Sansevieria Trifasciata*) *The Effect Of Solvent Type On Extraction Results Sansevieria Leaves (Sansevieria Trifasciata)*. In *Seminar Nasional Farmasi Uad*.
50. Syarifah Widya Ulfa, |, Rahmah, S., & Latama, F. (2023). Ar-Raudah : Jurnal Pendidikan Dan Keagamaan. In *Alfitrah Boban Hartady* (Vol. 2, Issue 1). <https://ojs.staira.ac.id/index.php/raudah>
51. Tahir, M. M., Chee Wai, Y., Yaacob, W. A., & Ibrahim, N. (2015). Antibacterial, cytotoxicity and antiviral activities of *Asplenium nidus*. Available Online *Www.Jocpr.Com Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(7), 440–444. www.jocpr.com
52. Tarigan, H., Sirajudin, A., Tarigan Sibero, H., dan Gambaran Epidemiologi Akne Vulgaris di Provinsi Lampung, P., & Indria Anggraini, D. (2019). Prevalensi Dan Gambaran Epidemiologi Akne Vulgaris Di Provinsi Lampung Author Excluded from Similarity Report Internet database Publications database Crossref database Crossref Posted Content database Bibliographic material Quoted material Cited material Small Matches (Less than 10 words) Manually excluded sources Summary Prevalensi dan Gambaran Epidemiologi Akne Vulgaris di Provinsi Lampung. In *JK Unila /* (Vol. 3, Issue 2).
53. Teo Pamungkas, G., Prian Nirwana, A., Tinggi, S., Kesehatan, I., & Surakarta Indonesia, N. (n.d.). Uji Resistensi *Staphylococcus aureus* Terhadap Vancomycin Dan Ciprofloxacin Pada Sampel Pasien Pasca Operasi Di Rs “Jih Solo.” *Maret 2023 P-Open Journal System (OJS): Journal.Thamrin.Ac.Id*, 9(1). <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/anakes/issue/view/83>
54. Ustyenko, R. (2023). Trends And Innovations In Cosmetic Marketing. *Economics & Education*, 8(3), 12–17. <https://doi.org/10.30525/2500-946x/2023-3-2>
55. Valéria, M., Velasco, R., Zague, V., Michelli, :, Dario, F., Nishikawa, D. O., Claudinéia, :, Pinto, A. S. O., Almeida, M. M., Gustavo, :, Goulart Trossini, H., Carlos, A., Coelho, V., André, :, & Baby, R. (2016). Characterization and Short-Term clinical study of clay facial mask. *Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences Rev Ciênc Farm Básica Apl*, 37(1).
56. Veronica, E., Ayu, S., Suyantari, A., Danis Swari, W., Made, N., Purwaningrum, A., Bagus, A., Satyarsa, S., Made Jawi, I., Sudarsa, P. S., Veronica, E., Suyantari, S. A. A., Swari, W. D., Purwaningrum, N. M. A., Satyarsa, A. B. S., & Jawi, I. M. P. S. (2020). Effectiveness

- Of Antibacterial Extract Of Kenop (*Gomphrena Globosa*) Flower Extract Against Growth Of *Propionibacterium Acnes* Bacteria. In 2020. *Indonesian Journal for Health Sciences* (Vol. 4, Issue 2).
57. Wibowo, F. et al. (2018). *Peran enzim dan membran bakteri dalam mekanisme kerja flavonoid*. *Jurnal Mikrobiologi Terapan*, 5(2), 88–95.
 58. Wibowo, R. H., Setiawan, R., Darwis, W., Sipriyadi, S., Supriati, R., & Ginting Sinisuka, A. A. F. (2022). Aktivitas Antibakteri dan Analisis Fitokimia Ekstrak Metanol dari Daun Paku Sarang Burung (*Asplenium nidus*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(2), 295–301. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.2.295>
 59. Widodo, S., Made Yusa, N., & Timur Ina, P. (n.d.). *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mundu (Garcinia dulcis (Roxb.) Kurz) The Influence Of Maceration Time On Antioxidant Activity Of Mundu Ekstrak Leaf (Garcinia dulcis (Roxb.) Kurz)*.
 60. Widowati, W. et al. (2015). *Uji fitokimia dan aktivitas antimikroba bahan alam*. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 2(3), 99–105.
 61. Wijayanti, R. et al. (2019). *Validitas uji KBM dan uji lanjutan antibakteri*. *Jurnal Farmasi Terapan*, 6(2), 59–66.
 62. Wulandari, A. et al. (2019). *Penentuan KHM ekstrak herbal terhadap bakteri*. *Jurnal Farmasi dan Sains*, 10(2), 123–131.
 63. Yusni, Y. et al. (2020). *Studi formulasi clay mask berbasis ekstrak herbal*. *Jurnal Formulasi dan Teknologi Farmasi*, 7(1), 38–47