

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN FORMULASI SERUM EKSTRAK ETANOL DAUN KELAKAI (*STENOCHLAENA PALUSTRIS* (BURM. F.) BEDD) TERHADAP BAKTERI *PROPIONIBACTERIUM ACNES*****Naurinnissa Pramadiyani<sup>1</sup>, Putri Vidiyasari Darsono<sup>2</sup>, Mia Audina<sup>3</sup>**naurinnissa.p@gmail.com<sup>1</sup>, putri.vidiasari1@gmail.com<sup>2</sup>, mia24audina@gmail.com<sup>3</sup>**Universitas Sari Mulia****ABSTRAK**

*Latar Belakang:* Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) merupakan tanaman yang sangat mudah ditemukan dan dapat tumbuh secara liar, dan termasuk tumbuhan yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Jerawat atau *Acne vulgaris* yaitu penyakit inflamasi kronis yang berasal dari unit pilosebaceous muncul pada usia remaja, jerawat dengan tingkat keparahan sedang hingga berat pada remaja. *Tujuan:* Untuk menguji aktivitas serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Metode:* Penelitian ini menggunakan metode True Experimental dengan analisis data Oneway anova dan Kruskal wallis. *Hasil:* Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri dari serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yaitu memiliki kemampuan sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan zona hambat 27,82 mm yang termasuk dalam kategori zona hambat sangat kuat. Hasil yang di dapatkan dari konsentrasi Hambat minimum dan Konsentrasi Bunuh Minimum yaitu pada konsentrasi 5 % memiliki nilai KHM dan KBM yang paling baik. Pada uji oneway anova pengujian nilai ph dengan signifikasi  $0,182 > 0,05$ , uji daya sebar dengan nilai signifikasi  $0,217 > 0,05$ , uji aktivitas dengan nilai signifikasi  $0,007 < 0,05$ , uji waktu kering dengan nilai signifikasi  $0,426 > 0,05$ . Pada pengujian viskositas dengan menggunakan uji kruskal wallis dengan nilai signifikasi  $0,01 \geq 0,05$ . *Simpulan:* Serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) memiliki aktivitas terhadap *Propionibacterium acnes* dengan nilai konsentrasi Hambat minimum dan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum sebesar 1 gram atau pada konsentrasi 5 %.

**Kata Kunci:** Jerawat, Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd), *Propionibacterium acnes*, Serum.

**PENDAHULUAN**

Kulit merupakan bagian tubuh terluar yang membatasi dari lingkungan manusia. Kulit memiliki struktur yang sangat kompleks, dan juga bervariasi sesuai dengan iklim, usia, jenis kelamin, ras, dan lokasinya pada tubuh. Terdapat 3 lapisan utama pada kulit yang terdiri dari lapisan epidermis, dermis, dan subkutis. Selain itu, kulit juga mempunyai kelenjar pada kulit, rambut, dan kuku yang terdapat kelenjar minyak atau glandula sebacea. Kelenjar

tersebut memiliki fungsi menjaga keseimbangan dari kelembaban kulit, yang pada masa pubertas berfungsi secara aktif dan menjadi lebih besar. Hal tersebut dapat menyebabkan gangguan pada kulit, salah satunya adalah Acne vulgaris atau jerawat (Kalangi et al., 2013). Kulit adalah lapisan jaringan yang menyebar diseluruh permukaan tubuh. Di permukaan kulit, kelenjar keringat mengeluarkan produk limbah yang dikeluarkan melalui pori-pori kulit berupa keringat. Jerawat merupakan suatu kondisi dimana pori-pori tersumbat dan menyebabkan kantong nanah menjadi meradang (Sifatullah, 2021). Pada umumnya, masalah jerawat dialami oleh lebih dari 80% populasi masyarakat yang berusia 12 - 44 tahun. Umumnya jerawat muncul terjadi di masa pubertas usia (8 - 9 tahun) dimana produksi hormon androgen meningkat drastis dan berimbas pada peningkatan sekresi keratin sebum (Winarno et.al., 2014). Jerawat atau yang biasa disebut Acne vulgaris yaitu penyakit inflamasi kronis yang berasal dari unit pilosebaceous muncul pada usia remaja sekitar 20% dari remaja mengalami jerawat dengan tingkat keparahan sedang hingga berat. Remaja mengalami jerawat dengan tingkatan yang tinggi karena berkorelasi dengan pubertas. Seiring bertambahnya usia, jerawat akan berkurang. Jerawat adalah gambaran dari lesi pleomorfik yang terdiri dari komedo, papul, pustule, dan nodul disertai dengan luas serta tingkat keparahan yang berbeda-beda (Sifatullah, 2021). Jerawat juga dipengaruhi oleh etiologi genetik dan lingkungan seperti polusidan, gaya hidup, kebiasaan, faktor genetik, usia, jenis kulit, gaya hidup, dan penggunaan kosmetika. Selain itu, Penyebab terjadinya jerawat antara lain endokrin, psikis, musim, stres, makanan, keaktifan kelenjar sebacea, infeksi bakteri, kosmetika, dan bahan kimia lain. Jerawat dapat disebabkan oleh aktivitas kelenjar minyak yang berlebihan dan diperburuk oleh infeksi bakteri. Bakteri penyebab jerawat terdiri dari Propionibacterium acnes, Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, dll (Amelia et al., 2023).

Dari beberapa macam bakteri penyebab jerawat, adapun bakteri Propionibacterium acnes adalah bakteri anaerob gram positif yang merupakan bakteri paling dominan pada lesi jerawat. Propionibacterium acnes berperan dalam patogenesis acne dengan cara memecah komponen sebum yaitu trigliserida menjadi asam lemak bebas yang merupakan mediator pemicu terjadinya inflamasi (Simutuah, 2016).

Pertumbuhan bakteri Propionibacterium acnes dapat dicegah menggunakan antibakteri. Antibakteri mampu membunuh bakteri-bakteri yang sifatnya patogen. Jika menggunakan antibakteri yang berlebihan dan dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan bakteri yang awalnya sensitif menjadi resisten. Meningkatnya kejadian resistensi antibiotik, dengan banyak negara melaporkan bahwa lebih dari 50% strain bakteri Propionibacterium acnes resisten terhadap lesi makro topikal, membuatnya kurang efektif (Lestari et al., 2019). Oleh karena itu, diperlukan suatu senyawa antibakteri alami yang tidak menimbulkan dampak negatif terhadap manusia, yaitu dengan memanfaatkan zat aktif antibakteri yang terdapat dalam tanaman (Dasopang, 2016). Salah satu tanaman yang berpotensi mengandung antibakteri dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu tumbuhan kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd).

Tanaman kelakai merupakan tanaman yang sangat mudah ditemukan, dimana tanaman ini dapat tumbuh secara liar. Tanaman kelakai ini sering digunakan oleh masyarakat setempat di sekitar daerah Desa Damit, Batu Ampar, Tanah Laut, Kalimantan

Selatan. Tumbuhan kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) termasuk tumbuhan yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) dan untuk mengetahui aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Sebagai salah satu pengobatan tradisional sebagai penyembuhan luka, pelancar asi, anemia dan sebagai obat jerawat, tanaman ini memiliki kandungan kimia yaitu alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin (Ilmu dan Teknologi Pangan et al., 2019). Flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan beberapa mekanisme aksi diantaranya menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi dari bakteri (Parubak, 2013).

Adapun penggunaan sediaan kosmetik yang dapat digunakan untuk menyembuhkan jerawat, salah satu bentuk dari sediaan kosmetik yang berkembang saat ini adalah Serum (Mardhiani et al., 2017). Serum adalah salah satu pengobatan yang tepat untuk masalah jerawat, karena sediaan serum memiliki viskositas yang rendah menghantarkan zat aktif melalui permukaan kulit dengan membentuk lapisan film tipis dengan mengandung bahan aktif lebih banyak dan sedikit kandungan pelarut, sehingga memiliki kecenderungan konsentrat (Mardhiani et al., 2017). Serum diformulasikan dengan viskositas yang rendah dan kurang jernih (semi- transparan), yang mengandung kadar bahan aktif yang lebih tinggi dari sediaan topikal pada umumnya. Seiring dengan diperlukannya suatu sediaan topikal yang cepat terpenetrasi ke dalam kulit yang dapat melindungi kulit dari kerusakan sel akibat radikal bebas (Malik et al., 2022).

Formulasi serum pada penelitian ini menggunakan basis Natrosol dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15% sehingga dilakukanlah penelitian formulasi basis serum yang paling optimal dalam pembuatan sediaan serum. Konsentrasi digunakan sebagai gelling agent yaitu 75% (Anggarini, 2018).

Berdasarkan penelitian (Rostinawati et al., 2021), aktivitas ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd (Burm.F) Bedd) dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif *Salmonella thypi* lebih peka bila dibandingkan dengan bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* (BPOM, 2022). Penghambatan pertumbuhan bakteri disebabkan oleh senyawa kimia yang terkandung pada ekstrak etanol daun kelakai. Daun kelakai mengandung zat aktif berupa alkaloid, flavonoid, dan steroid. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan adanya zona bening di sekitar cakram ekstrak uji. Penentuan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak Daun Kelakai terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10,6 %. Sedangkan *Salmonella thypi* pada konsentrasi 9%. Nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun kelakai terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 11 %. Sedangkan *Salmonella thypi* pada konsentrasi 10,8 %. Nilai kesetaraan 1 mg tetrasiklin terhadap aktivitas ekstrak etanol daun kelakai untuk *Staphylococcus aureus* adalah sebesar 28,21 mg ekstrak dan untuk *Salmonella thypi* adalah sebesar 23,65 mg ekstrak.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dimaksudkan untuk membuat formulasi dan uji stabilitas sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang optimal sebagai antiacne terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

## METODOLOGI

Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan uji antibakteri propionibacterium acnes dan pembuatan serum ekstrak daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd). Eksperimental merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui pengaruh yang timbul akibat adanya suatu perlakuan (Sugiyono, 2018).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Determinasi

Hasil determinasi yang telah dilakukan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, di Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru dengan sertifikat hasil uji Nomor: 206/LB.LABDASAR/VII/2023 diketahui sebagai berikut:

Klasifikasi:

Kingdom : Plantae  
Divisio : Pteridophyta  
Sub Divisi : -  
Class : Filicopsida  
Ordo : Filicales  
Family : Blechnaceae  
Genus : *Stenochlaena*  
Species : *Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd (Burm. f.) Bedd.  
Synonims : *Polypodium palustris* Burm  
*Onoclea scandens* Sw  
*Lomaria scandens* (Sw) Willd.

### Hasil Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd)



Gambar 1 Hasil Pembuatan Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd)

Hasil penelitian didapatkan Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) sebanyak 50 ml untuk formulasi dibuat sebanyak 3 macam variasi konsentrasi, yaitu 5%, 10%, dan 15%. Sediaan Serum Ekstrak Etanol Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang telah didapatkan selanjutnya dilakukan uji fisik meliputi organoleptis, homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, dan uji waktu kering, dan uji aktivitas antibakteri yaitu dengan metode KBM dan KHM.

### Pengolahan Simplisia

Pada pengolahan simplisia tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang tumbuh liar dan yang masih segar di sekitar daerah Desa Damit, Batu Ampar, Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Kriteria daun kelakai yaitu bewarna merah kecoklatan, dilakukan pengumpulan bahan baku, kemudian

dilakukan proses sortasi basah yang bertujuan untuk memisahkan daun dari kotoran dan tanaman lain yang tidak digunakan, kemudian dilakukan perajangan tujuan ini dilakukan untuk mempercepat proses pengeringan, daun kelakai dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2-3 hari sampai kering saat menjemur simplisia ditutup dengan kain hitam. Hasil simplisia daun kelakai yang telah dikeringkan kemudian di haluskan dan diayak atau disaring. Kemudian hasil simplisia yang didapatkan ditimbang hingga mendapatkan hasil sebanyak 500 gram.

**Ekstraksi**

Ekstrak dibuat dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, daun kelakai yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender lalu diayak hingga halus, timbang, serbuk daun kelakai kemudian dilarutkan dengan etanol 96% selama 3x24 jam dengan sesekali dilakukan pengadukan atau digojog, dan dilakukan pergantian pelarut setiap 24 jam dengan cara disaring menggunakan kertas saring. Lalu di tambahkan dengan pelarut yang baru. Ekstrak daun kelakai dikentalkan pada rotary evaporator dan waterbath, hasil ekstrak kental didapatkan hingga 50 gr.

**Organoleptik**

Sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang telah dibuat dilakukan uji organoleptik, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Uji Organoleptik

Parameter	Bentuk	Warna	Bau	Tekstur
Formulasi 1	Liquid	Hijau	Bau khas kelakai	Lembut
Formulasi 2	Liquid kental	Hijau	Bau khas kelakai	Lembut
Formulasi 3	Liquid kental	Hijau	Bau khas kelakai	Lembut

**Homogenitas**

Sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang telah dibuat dilakukan uji homogenitas, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Uji Homogenitas

Formulasi	Homogenitas
Formula 1	Homogen
Formula 2	Homogen
Formula 3	Homogen

Keterangan:

F0: Basis serum

F1: Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 5%

F2: Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 10%

F3: Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 15%

**Pengukuran pH**

Sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang telah dibuat dilakukan uji pH, yaitu sebagai berikut :

Tabel 3 Hasil Uji pH

Formula	Replikasi Hasil Uji pH			Rata-rata	p-value
	1	2	3		
F1	5,9	5,6	5,7	5,7	0,182
F2	5,4	5,5	5,6	5,5	
F3	5,7	5,8	5,5	5,6	

**Viskositas**

Sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) (*Burm. f.*) Bedd) yang telah dibuat dilakukan uji viskositas, yaitu sebagai berikut :

Tabel 4 Hasil Uji Viskositas

Formula	Replikasi Hasil Uji Viskositas			Rata-rata	p-value
	1	2	3		

F1	620	730	740	696	0,05
F2	760	760	700	740	
F3	810	880	770	820	

Keterangan :

F1 : Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 5%

F2 : Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 10%

F3: Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 15%

#### Daya Sebar

Sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang telah dibuat dilakukan uji daya sebar, yaitu sebagai berikut :

Tabel 5 Hasil Uji daya sebar

Formula	Replikasi Hasil Uji Daya Sebar			Rata-rata	p-value
	1	2	3		
F1	6,0	6,5	6,7	6,2	0,217
F2	6,1	5,0	6,0	5,7	
F3	5,3	6,2	5,7	5,7	

Keterangan :

F1 : Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 5%

F2 : Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 10%

F3: Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 15%

#### Waktu Kering

Sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang telah dibuat dilakukan uji waktu kering, yaitu sebagai berikut :

Tabel 6 Hasil Uji Waktu Kering

Formula	Replikasi Hasil Uji Waktu Kering			Rata-rata	p-value
	1	2	3		
Formulasi 1 (konsentrasi 5 %)	3	3,5	2,7	3	0,426
Formulasi 2 (konsentrasi 10 %)	4	3,3	3	3,4	
Formulasi 3 (konsentrasi 15 %)	3,8	3,4	3,3	3,5	

Keterangan :

F0 : Basis serum

F1 : Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 5%

F2 : Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 10%

F3: Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 15%

Uji Aseptabilitas (hedonitas)

Hasil pengujian aseptabilitas (hedonitas) sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd (Burm. f.) Bedd) pada 20 responden yaitu:

Tabel 7 Hasil Uji Hedonitas

Indikator	Formula 1 Konsentrasi 5 %			Formula 2 Konsentrasi 10 %			Formula 3 Konsentrasi 15 %		
	TS (%)	S (%)	SS (%)	TS (%)	S (%)	SS (%)	TS (%)	S (%)	SS (%)
	Tekstur	0	15	85	0	25	75	0	5
Aroma	5	25	70	0	25	75	20	10	70
Warna	0	25	75	0	50	50	0	10	90
Kenyamanan	0	50	50	0	10	90	0	15	85

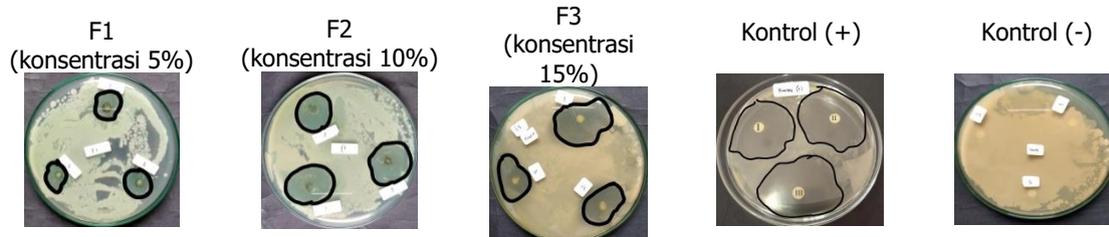
Tabel diatas merupakan hasil pengujian hedonitas yang menunjukkan keunggulan sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) dari

setiap formulasi yang dinilai oleh 20 responden. Hasil pengujian dari segi tekstur, aroma, warna, dan kenyamanan sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd).

**Uji Aktivitas Antibakteri (paper disk)**

Sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang telah dibuat dilakukan uji aktivitas antibakteri, yaitu sebagai berikut :

Gambar 2 Hasil Zona Hambat pada sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*



Tabel 4. 8 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Formula	Replikasi Hasil Uji Aktivitas Antibakteri			Rata-rata	p-value
	1	2	3		
Kontrol (+)	30,54	32,08	33,89	32,17	
Formulasi 1 (konsentrasi 5%)	17,02	17,61	17,81	26,22	
Formulasi 2 (konsentrasi 10%)	25,41	30,27	26,82	27,51	0,007
Formulasi 3 (konsentrasi 15%)	33,85	24,44	30,9	29,73	

Keterangan :

F1 : Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 5%

F2 : Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 10%

F3: Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 15%

**Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)**

a. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang telah dibuat dilakukan uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), yaitu sebagai berikut :

Tabel 9 Hasil Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Formula	Replikasi Hasil Uji KHM			Gambar
	1	2	3	
Kontrol (-)	Jernih	Jernih	Jernih	
Kontrol (+)	Jernih	Jernih	Jernih	

Formulasi 1 (konsentrasi 5%)	Jernih	Jernih	Jernih	
Formulasi 2 (konsentrasi 10%)	Jernih	Jernih	Jernih	
Formulasi 3 (konsentrasi 15%)	Jernih agak keruh	Jernih agak keruh	Jernih agak keruh	

Keterangan :

F1 : Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 5%

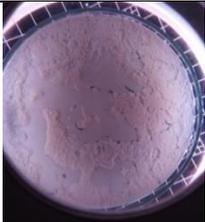
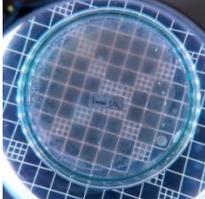
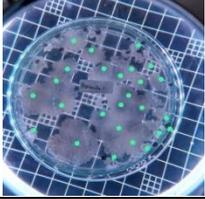
F2 : Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 10%

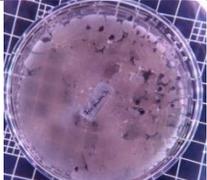
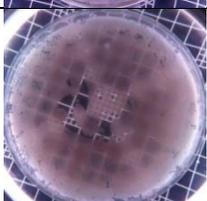
F3: Konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 15%

b. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang telah dibuat dilakukan uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM), yaitu sebagai berikut :

Tabel 10 Hasil Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Formula	Replikasi Hasil Uji Aktivitas antibakteri			Gambar
	1	2	3	
Kontrol (-)	Tumbuh koloni	Tumbuh koloni	Tumbuh koloni	
Kontrol (+)	Tidak tumbuh koloni	Tidak tumbuh koloni	Tidak tumbuh koloni	
Formula 1 (konsentrasi 5%)	Tumbuh koloni (52 koloni)	Tumbuh koloni	Tumbuh koloni	

Formula 2 (konsentrasi 10 %)	Tumbuh koloni	Tumbuh koloni	Tumbuh koloni	
Formula 3 (konsentrasi 15 %)	Tumbuh koloni	Tumbuh koloni	Tumbuh koloni	

### Pembahasan

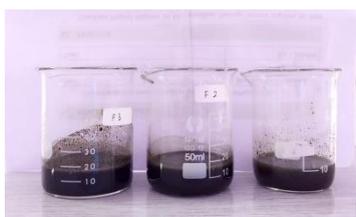
Serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) dibuat dengan 3 formulasi yaitu dengan variasi pada konsentrasi gelling agent natrosol. Pada formulasi satu dengan konsentrasi 1 gram, formulasi dua dengan konsentrasi 2 gram, formulasi tiga dengan konsentrasi 3 gram. Penambahan ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) pada masing-masing formulasi dengan konsentrasi yang sama yaitu 50 ml. Sediaan Serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) yang telah dibuat selanjutnya dilakukan evaluasi fisik organoleptis, homogenitas, daya sebar, waktu kering, viskositas, pH, uji aktivitas antibakteri, konsentrasi hambat minimum dan konsentrasi bunuh minimum. Pengujian sediaan dilakukan dengan dengan pengujian 3 kali replikasi. Serum merupakan salah satu sediaan kosmetik familiar yang digunakan pada kulit wajah dengan pemanfaatan antiacne, antiaging dan moisturizing. Sediaan ini akan menghantarkan lapisan film tipis dari bahan aktif pada permukaan kulit dengan konsentrasi zat aktif yang tinggi (Setiawan, 2017).

Flavonoid memiliki kemampuan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel yang menyebabkan sel menjadi lisis. Mekanisme kerja flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri. Mekanisme kerjanya dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Rahmawati et al., 2020)

### Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk melihat warna, bau serta tekstur suatu sediaan (Sholihah dan Gina, 2022). Uji organoleptis ini dilakukan dengan pengamatan warna, bau dan bentuk pada sediaan serum ekstrak daun kelakai dengan konsentrasi daun kelakai yang berbeda. Pada pengamatan warna ketiga sediaan berwarna sama yaitu hijau dikarenakan penambahan ekstrak daun kelakai. Bau yang ditimbulkan dari sediaan serum masing-masing beraroma khas daun kelakai. Konsistensi yang dihasilkan pada formula 1 cair agak kental sedangkan pada formula 2 dan 3 cair kental dikarenakan penambahan ekstrak yang berbeda pada tiap formulasi. Semua formula sudah sesuai spesifikasi sehingga dapat dikatakan optimal berdasarkan evaluasi organoleptis (Sholihah dan Gina, 2022).

Hasil organoleptis yang didapatkan pada penelitian ini yaitu berwarna hijau, berbau khas daun kelakai, dan bertekstur lembut. Hal ini sudah sejalan dengan penelitian (Dasopang, 2016) bahwa uji organoleptis ini yang memenuhi spesifikasi yaitu, bau, warna, dan tekstur sediaan.



Gambar 3 Uji Organoleptis formula 1, formula 2, dan formula 3

### **Homogenitas**

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengamati kesamaan pada pemerataan dari kandungan yang ada dalam sediaan serum gel, hingga seluruh zat aktif yang terkandung dapat menyuluruh dalam sediaan serum (Setiawan, 2017). Berdasarkan pernyataan (Anindhita dan Oktaviani, 2020) sediaan yang dikatakan homogen apabila tidak terdapat pertikel padat dalam sebuah sediaan dan tidak adanya penggumpalan sediaan. Dari hasil evaluasi homogenitas yang telah diamati semua formula yang dihasilkan homogen dan tidak ada zat padat dan tidak menggumpal yang telah diamati dengan kaca preparat. Warna tercampur secara merata dan tidak ada partikel padat atau tidak adanya lapisan zat pada sediaan. Pengadukan formula menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan 200 rpm dan suhu 50°C selama 15 menit sampai semua bahan tercampur rata dan homogen. Keunggulan yang didapatkan dari sediaan adalah mudah menyerapnya sediaan pada kulit dan terasa sensasi dingin yang dihasilkan. Berdasarkan dari penelitian sebelumnya yaitu uji homogenitas didapatkan hasil yang homogen dan tidak ada partikel padat pada sediaan dengan konsentrasi sediaan 5%, 10%, dan 15%. Semua formula homogen dan sudah sesuai spesifikasi sehingga dapat dikatakan bahwa semua formula optimal berdasarkan evaluasi homogenitas. Hasil uji homogenitas yang didapatkan pada penelitian ini yaitu homogen. Hal ini sudah sejalan dengan penelitian (Dasopang, 2016) bahwa uji homogenitas ini yang memenuhi spesifikasi yaitu homogen.

### **Uji pH**

Pengukuran pH pada sediaan untuk mengetahui sebuah sediaan selama penyimpanan (Hidayah et al., 2021). Pengujian pH adalah pemeriksaan derajat keasaman pada sediaan dan merupakan salah satu bagian dari pemeriksaan sifat kimia dalam memperkirakan kestabilan suatu sediaan. pH serum gel harus sesuai dengan kulit yaitu 4,5-6,5 pH apabila pH terlalu asam maka dapat terjadi iritasi pada kulit, tetapi bila sediaan terlalu basa maka akan menyebabkan kulit menjadi kering (Anindhita dan Oktaviani, 2020). Pada pengujian pH dilakukan 3 kali replikasi dengan rata-rata formula yang dihasilkan telah memasuki rentang pH yang diinginkan yaitu 5,5. Pada formula 1 didapatkan rata-rata 5,7. Pada formula 2 didapatkan rata-rata 5,5 dan pada formula 3 rata-rata 5,6. Fungsi penggunaan dapar asetat sebagai penyangga pH, karena bersifat asam dikarenakan salah satu bahan yang digunakan memiliki sifat basa salah satunya adalah TEA (Sari et al., 2021). Semakin tinggi nilai viskositas maka waktu kering akan semakin lama. Untuk melihat ada atau tidak adanya pengaruh pada uji pH dilakukan analisis menggunakan one way anova. Didapatkan hasil uji pH yaitu 0,182 hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan signifikan pada tiap formula yang berarti tidak ada pengaruh dari variasi konsentrasi serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) terhadap evaluasi fisik uji pH (Sarifah, 2022). Hasil pH yang didapatkan pada penelitian ini yaitu didapatkan hasil pH 5,6. Hal ini sudah sejalan dengan penelitian (Anggarini, 2018) bahwa uji pH ini yang memenuhi spesifikasi yaitu  $\text{pH } 5,5 \pm 0,5$ .

### **Uji Daya Sebar**

Uji daya sebar dilakukan untuk melihat penyebaran pada sediaan serum. Sediaan serum yang baik berkisar antara 5-7 cm (Setiawan, 2017). Pengujian daya sebar dilakukan

3 kali replikasi, pada formula 1 didapatkan 6,2 cm, formula 2 didapatkan 5,7 dan formula 3 didapatkan 5,7cm. Semua formula telah sesuai dengan persyaratan dan teori yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin menurun daya sebar namun viskositas akan meningkat (Ismanto et al., 2018). Semakin tinggi nilai viskositas maka waktu kering akan semakin lama. Untuk melihat ada atau tidak adanya pengaruh pada uji daya sebar dilakukan analisis menggunakan one way anova. Didapatkan hasil uji daya sebar yaitu 0,217 hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan signifikan pada tiap formula yang berarti tidak ada pengaruh dari variasi konsentrasi serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) terhadap evaluasi fisik uji daya sebar (Sarifah, 2022). Hasil uji daya sebar yang didapatkan pada penelitian ini yaitu didapatkan hasil 5,6 cm. Hal ini sudah sejalan dengan penelitian (Anggarini, 2018) bahwa uji daya sebar ini yang memenuhi spesifikasi yaitu 5-7 cm.

#### **Uji Viskositas**

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengukur kekentalan suatu fluida. Viskositas yang baik berkisar antara 230-1150 cPs (Regina et al., 2019). Pada formula 1 didapatkan rata-rata yaitu 696 cPs, formulasi 2 didapatkan rata-rata 740 cPs dan formulasi 3 didapatkan rata-rata 820 cPs. Peningkatan nilai viskositas pada hasil yang didapatkan dikarenakan semakin tinggi penambahan ekstrak daun kelakai maka semakin besar nilai viskositasnya (Ismanto et al., 2018). Semakin tinggi nilai viskositas maka waktu kering akan semakin lama. Untuk melihat ada atau tidak adanya pengaruh pada uji viskositas dilakukan analisis menggunakan one way anova. Didapatkan hasil uji viskositas yaitu 0,040 hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan signifikan pada tiap formula yang berarti ada pengaruh dari variasi konsentrasi serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) terhadap evaluasi fisik uji viskositas (Sarifah, 2022). Hasil uji viskositas yang didapatkan pada penelitian ini yaitu didapatkan hasil rata-rata ketiga formulasi yaitu 752 cPs. Hal ini sudah sejalan dengan penelitian Regina et al., (2019) bahwa konsentrasi ekstrak uji viskositas ini yang memenuhi spesifikasi yaitu 230-1150 cPs. Menurut penelitian hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Farmasi et.al ., 2013), jika konsentrasi ekstrak daun awar-awar mempengaruhi sediaan gel, semakin banyak ekstrak daun awar-awar maka semakin tinggi nilai viskositasnya.

#### **Uji Waktu Kering**

Pengujian waktu kering dilakukan untuk mengetahui waktu kering nya suatu sediaan. Waktu kering yang baik berkisar < 5 menit (Hidayah et al., 2021). Hasil uji waktu kering didapatkan pada formula 1 yaitu 3 menit, pada formula 2 didapatkan 3,4 menit dan pada formula 3 didapatkan 3,5 menit. Semua formula telah memenuhi spesifikasi, namun dari hasil evaluasi didapatkan bahwa formula 1 lebih cepat mengering. Semakin tinggi nilai viskositas maka waktu kering akan semakin lama. Untuk melihat ada atau tidak adanya pengaruh pada uji waktu kering dilakukan analisis menggunakan one way anova. Didapatkan hasil waktu kering yaitu 0,426 hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan signifikan pada tiap formula yang berarti tidak ada pengaruh dari variasi konsentrasi serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) terhadap evaluasi fisik uji waktu kering (Sarifah, 2022). Hasil uji waktu kering yang didapatkan pada penelitian ini yaitu didapatkan hasil 3,3 menit. Hal ini sudah sejalan dengan penelitian (Hidayah et al., 2021) bahwa uji waktu kering ini yang memenuhi spesifikasi yaitu < 5 menit.

#### **Uji Hedonitas**

Pengujian ini dilakukan dengan pengisian angket uji kesukaan kepada 20 responden yang terdiri dari pemilihan tekstur, aroma, warna, dan kenyamanan pemakaian dari ke 3 formulasi (Wahyuni, 2022). Pada uji ini responden diminta untuk memilih 3 kategori dalam

masing-masing formulasi , yaitu TS (tidak suka), S (suka), dan SS (sangat suka).

### **Aktivitas Antibakteri**

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan serum ekstrak etanol daun kelakai menggunakan metode difusi cakram. Metode difusi cakram menggunakan konsentrasi sediaan serum 5% 10% dan 15% dengan kontrol positif antibiotik klindamisin sebagai pembanding dan kontrol negatif yaitu basis serum, masing-masing sebanyak 3 kali replikasi.

Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram yang merupakan metode yang sederhana untuk mengamati zona hambat atau zona bening yang terbentuk pada sekitaran kertas cakram disk. Uji aktivitas antibakteri dengan difusi cakram dilakukan terlebih dahulu pada penelitian ini yang bertujuan untuk melihat aktivitas antibakteri dengan parameter berupa zona hambat atau zona bening yang disekitaran kertas cakram dan digunakan sebagai uji pendahuluan untuk memastikan adanya daya hambat pada ekstrak daun kelakai terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* .

Kertas cakram terlebih dahulu direndam dalam serum ekstrak daun kelakai dan masing-masing kertas cakram yang telah direndam diletakkan diatas media agar MHA yang telah diaplikasikan bakteri *Propionibacterium acnes*, kemudian dilanjutkan inkubasi selama 1x24 jam. Pada pengujian bakteri *Propionibacterium acnes* dimana dilakukan sebanyak 3 kali replikasi pada masing-masing konsentrasi sediaan serum ekstrak etanol dau kelakai dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% untuk pengujian terhadap sampel serta adanya pembanding berupa kontrol positif yaitu klindamisin dan kontrol negatif adalah basis serum.

Hasil pengujian antibakteri sediaan serum ekstrak daun kelakai didapatkan hasil pada formula 1 didapatkan hasil rata-rata 26,22 mm, pada formula 2 didapatkan rata-rata 27,51 mm, pada formula 3 didapatkan rata-rata 29,73, pada kontrol negatif tidak menghambat dan pada kontrol positif didapatkan rata-rata 28,94. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat zona hambat pada setiap konsentrasi sediaan serum ekstrak daun kelakai terjadi peningkatan diameter zona hambat terjadi karena peningkatan konsentrasi dari ekstrak daun kelakai. Pada uji aktivitas antibakteri dapat terlihat bahwa pada klindamisin zona hambat yang terukur lebih besar dibandingkan dengan formula sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai dan kontrol negatif. Hal tersebut menunjukkan klindamisin mengandung antibakteri yang sangat kuat karena klindamisin sangat aktif terhadap bakteri gram positif. Klindamisin memiliki mekanisme aksi yang sama dengan eritromisin. Mekanisme resistensinya pun sama dengan eritromisin tetapi tidak menimbulkan resistensi silang. *Clostridium difficile* resisten terhadap klindamisin (Indarto et al., 2019)

Hal ini telah sesuai dengan penelitian aktivitas antibakteri yang dilakukan oleh (Erlina dan Muhtadi, 2021) tentang aktivitas antibakteri ekstrak umbi porang bahwa besar zona hambat yang dihasilkan berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak yang digunakan atau semakin tinggi konsentrasi maka semakin kuat pula aktivitas antibakteri yang dimiliki suatu ekstrak. Selain pengaruh konsentrasi, kemampuan suatu ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri juga ditentukan oleh senyawa antibakteri yang terkandung di dalam ekstrak. Pada penelitian ini, terbentuknya zona hambat disebabkan karena ekstrak daun kelakai mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin (Rostinawati et al., 2021).

Kemudian dilakukan analisis data dengan menggunakan uji one way anova dengan melihat nilai signifikansi uji aktivitas sebesar  $0,007 < 0,05$ , bahwa hasil yang di dapatkan pada semua konsentrasi tidak ada perbedaan yang signifikan.

### **Pengujian konsentrasi hambat minimum (KHM) dan pengujian bunuh minimum (KHM)**

a. Pengujian konsentrasi hambat minimum (KHM) sediaan serum ekstrak daun kelakai

Pengujian aktivitas antibakteri dengan metode dilusi cair yaitu menentukan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan melihat konsentrasi terendah dari serum ekstrak daun kelakai untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* yang ditandai dengan adanya kejernihan pada tabung pengujian dari kelompok serum ekstrak daun kelakai dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% yang diamati. Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan hasil nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) sediaan serum ekstrak daun kelakai terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* terdapat pada konsentrasi 15%. Hal ini ditandai dengan adanya kejernihan pada tabung pengujian konsentrasi 15% yang diamati.

Kemampuan ekstrak daun kelakai dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang berperan salah satunya adalah flavonoid. Flavonoid mempunyai mekanisme kerja menghambat bakteri dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Rahardjo et al., 2017). Flavonoid memiliki kemampuan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel yang menyebabkan sel menjadi lisis. Mekanisme kerja flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri. Mekanisme kerjanya dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Rahmawati et al., 2020).

b. Pengujian Bunuh Minimum (KBM) Sediaan Serum Ekstrak Daun Kelakai

Setelah didapaknya nilai KHM dari konsentrasi ekstrak yang diuji, maka akan dilanjutkan dengan penentuan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dengan cara menyebarkan masing-masing konsentrasi diatas permukaan media padat MHA (Mueller Hinton Agar), dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37 C. Konsentrasi terendah dari sediaan serum ekstrak daun kelakai yang tidak ada pertumbuhan bakteri pada media itulah dikatakan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Berdasarkan hasil yang didapatkan pada tabel 4 dilihat bahwa serum ekstrak daun kelakai tidak memiliki nilai daya bunuh minimum atau nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* pada seluruh variasi konsentrasi serum ekstrak daun kelakai yang diberikan.

Hal ini ditunjukkan dengan ditemukannya pertumbuhan bakteri pada media padat di semua konsentrasi sediaan serum yaitu berkisar >300 koloni selain tidak dapat dihitung menggunakan alat colony counter dikarenakan pertumbuhan bakteri yang cukup banyak pada media agar selain pada perlakuan kontrol positif. Metode cawan dengan jumlah koloni yang tinggi (>300) sulit untuk dihitung sehingga kemungkinan kesalahan perhitungan sangat besar (Indarto et.al., 2019).

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah klindamisin dan obat herbal jerawat komersil. Klindamisin adalah antibiotik turunan linkomisin yang mempunyai aktivitas bakteriostatik terutama terhadap bakteri aerob gram positif dan bakteri anaerob. Klindamisin bekerja dengan menghambat sintesis protein (Hikmah dan Hasanah, 2023).

Hasil uji hambat bakteri penyebab jerawat *Propionibacterium acnes* terhadap sediaan serum ekstrak daun kelakai didapatkan pada konsentrasi 15 % memiliki daya hambat lebih kecil dibandingkan dengan obat antibiotik klindamisin, namun memiliki daya bunuh lebih besar dibandingkan konsentrasi 5% dan 10% (Hikmah dan Hasanah, 2023). Kemampuan sediaan serum ekstrak daun kelakai dalam menghambat pertumbuhan *propionibacterium acnes* disebabkan juga karena adanya kandungan senyawa metabolik sekunder. Senyawa

metabolit sekunder yang berada pada daun kelakai yaitu flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang banyak diproduksi di berbagai tumbuhan. Flavonoid berpotensi sebagai antibakteri karena memiliki gugus fenol dari senyawa polifenol berikatan dengan protein bakteri melalui ikatan hidrogen, sehingga struktur protein pada sel bakteri, struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri menjadi rusak dan enzim menjadi tidak aktif (Mappasomba et al., 2020). Flavonoid juga memiliki mekanisme kerja berupa menyebabkan kerusakan permeabilitas dinding bakteri. Dinding bakteri yang telah rusak tersebut akan menyebabkan terjadinya peningkatan permeabilitas membran sel bakteri sehingga cairan dari luar sel masuk ke dalam sel dan mengakibatkan pecahnya sel bakteri sehingga akan menghambat pertumbuhan bakteri (Penelitian et al., 2017).

Faktor yang menyebabkan tidak ada nilai KBM yaitu seperti proses dalam pengambilan tanaman dan pengolahan sampel. Di mana bahan aktif bisa dipengaruhi oleh perubahan musim, iklim dan tanah yang akan mempengaruhi kandungan senyawa aktif dari tanaman sehingga ekstrak kurang optimal dalam membunuh bakteri, usia tanaman juga dapat mempengaruhi kandungan metabolit sekunder di dalamnya (Afrina et al., 2016). Tanaman yang usianya muda mempunyai kandungan metabolit sekunder rendah karena sintesis pada senyawa belum optimal. Waktu panen berpengaruh terhadap pembentukan senyawa metabolit sekunder dalam tanaman. Di mana waktu panen yang kurang tepat akan mempengaruhi kadar antosianin, luteolin yang terdapat pada tanaman (Puskesmas dan Ahmad, 2022).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri dari sediaan serum ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, dapat disimpulkan bahwa daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) memiliki kemampuan sebagai antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan zona hambat 27,82 mm yang termasuk kategori zona hambat sangat kuat sesuai hasil aktivitas antibakteri. Adapun hasil dari konsentrasi bunuh minimum dan konsentrasi hambat minimum yang didapatkan yaitu memiliki nilai yang paling baik pada konsentrasi 5 %. Kemudian pada uji one way anova pengujian nilai ph dengan signifikansi  $0,182 > 0,05$ , uji daya sebar dengan nilai signifikansi  $0,217 > 0,05$ , uji aktivitas dengan nilai signifikansi  $0,007 < 0,05$ , uji waktu kering dengan nilai signifikansi  $0,426 > 0,05$ . Kemudian pada pengujian viskositas dengan menggunakan uji kruskal wallis dengan nilai signifikansi  $0,05 \geq 0,05$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrina, Chismirina, S., & Magistra, R. Y. (2016). Konsentrasi Hambat Dan Bunuh Minimum Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Secara In Vitro. *Cakradonya Dentat Journal*, 8(1), 68–76.
- Amelia, R., Darsono, P. V., & Saputri, R. (2023). Sains Medisina *Staphylococcus epidermidis*. 1(4), 195–201.
- Anggarini, et al. (2018). Formulasi dan Evaluasi Serum Anti Jerawat Berbasis Minyak Atsiri *Curcuma zedoaria*.
- Anindhita, M. A., & Oktaviani, N. (2020). Formulasi Spray Gel Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Antiseptik Tangan. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 14. <https://doi.org/10.30591/pjif.v9i1.1503>
- Arbi, T. A., Afrina, A., & Guntara, D. J. (2021). KONSENTRASI HAMBAT DAN BUNUH MINIMUM FORMULA HIDROGEL EKSTRAK DAUN TIN (*Ficus carica*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*. *Cakradonya Dental Journal*, 13(1), 22–31. <https://doi.org/10.24815/cdj.v13i1.20915>

- Arisanty, A., & Dewi, R. P. (2018). Uji Efektivitas Ekstrak Air Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. *Media Farmasi*, 14(2), 66. <https://doi.org/10.32382/mf.v14i2.601>
- Aviany, H. B., & Pujiyanto, S. (2020). Analisis Efektivitas Probiotik di Dalam Produk Kecantikan sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. In *Berkala Bioteknologi* (Vol. 3, Issue 2).
- Dasopang. (2016). BioLink Formulation Of Gel Antiseptic Hand And Test Of Antibacterial Activity From Etanol Extract Pandanus Leaf (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). In *BioLink* (Vol. 3, Issue 1). <http://ojs.uma.ac.id/index.php/biolink>
- Deswita, W., Manalu, K., & Tambunan, E. P. S. (2021). Uji EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK UMBI LOBAK PUTIH (*Raphanus sativus* L) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Propionibacterium acnes* DAN *Staphylococcus epidermidis*. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 5(2), 111. <https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v5i2.10032>
- Dwi Lestari, F., Sari, R., Farmasi, J., Kedokteran, F., & Tanjungpura Jalan Hadari Nawawi, U. H. (2019). Identifikasi Bakteri *Propionibacterium acnes* yang Berasal dari Ulkus Diabetikum Derajat III dan IV Wagner.
- Erlina, M., & Muhtadi. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume), Suweg (*Amorphophallus Paeoniifolius*), Iles-Iles (*Amorphophallus Oncophyllus*) dan Walur (*Amorphophallus Campanulatus*). *Urecol*, 622–631. <http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/download/1400/1367>
- Farmasi, F., Kedokteran, F., & Semarang, U. D. (2013). PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI EKSTRAK ETANOL DAUN AWAR-AWAR (*Ficus septic* Burm F.) DALAM SEDIAAN GEL PADA KARAKTERISTIK FISIK SEDIAAN DAN PENYEMBUHAN. 14(1).
- Hafsari, A. R., Cahyanto, T., Sujarwo, T., Lestari, R. I., Biologi, J., Sains, F., Uin, T., Gunung, S., & Bandung, D. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) LESS.) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. IX(1).
- Hidayah, H., Kusumawati, A. H., Sahevtiyani, S., & Amal, S. (2021). Literature Review Article: Aktivitas Antioksidan Formulasi Serum Wajah Dari Berbagai Tanaman. *Journal of Pharmacopolium*, 4(2), 75–80.
- Hikmah, F., & Hasanah, N. (2023). Uji Hambat Aktivitas Bakteri *Propionibacterium acnes* TERHADAP EKSTRAK ETANOL RIMPANG LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpurata* (K.) Schum). 12(1), 74–78.
- Indarto, I., Narulita, W., Anggoro, B. S., & Novitasari, A. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 67–78. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v10i1.4102>
- Ismanto, S. D., Aisman, A., & Reyadha, C. P. (2018). PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRASI EKSTRAK TEH HIJAU TERHADAP MUTU ES KRIM BENGKUANG (*Pacharryzus erosus*, L). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 22(1), 79. <https://doi.org/10.25077/jtpa.22.1.79-85.2018>
- Kalangi Bagaian, S. J. R., Fakultas, A.-H., Universitas, K., & Manado, S. R. (2013). *Histofisiologi Kulit*.
- Kamoda, H., Lelyana, S., & Sugiaman, V. K. (2020). <p>Kadar hambat minimum dan kadar bunuh minimum ekstrak etanol lengkuas merah (*Alpinia galanga* L.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*</p><p>The minimum inhibitory concentration and a minimum lethal dose of red galangal (*Alpinia galanga* L.) ethanolic ex. *Jurnal*

- Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, 32(1), 1.  
<https://doi.org/10.24198/jkg.v32i1.25422>
- Mardhiani, Y. D., Yulianti, H., Azhary, D., Rusdiana, T., Farmasetika, R. B., Farmasi, T., Tinggi, S., Bandung, F., & Soekarno-Hatta Bandung, J. (2017). Formulasi dan Stabilitas Sediaan Serum Dari Ekstrak Kopi Hijau (*Coffea canephora* var. *Robusta*) Sebagai Antioksidan. In *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal* (Vol. 2, Issue 2).
- Mulyadi, M. (2019). Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Serta Pemikiran Dasar Menggabungkannya [Quantitative and Qualitative Research and Basic Rationale to Combine Them]. *Jurnal Studi Komunikasi Dan Media*, 15(1), 128–138.
- Napitupulu, H. G., Rumengan, I. F. M., Wullur, S., Ginting, E. L., Rimper, J. R. T. S. L., & Toloh, B. H. (2019). *Bacillus* sp. As a Decomposition Agent in The Maintenance of *Brachionus rotundiformis* Which Uses Raw Fish As a Source of Nutrition. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(1), 158. <https://doi.org/10.35800/jip.7.1.2019.22627>
- Penelitian, A., Rifa'i Arif, M., Ernawati, E. E., & Rudiana, T. (2017). Aktivitas Antibakteri (*Propionibacterium acne*) dan Antidiabetes dari Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena*, Voss). In *J-MedSains* (Vol. 2021, Issue 1). <http://jurnal.unmabanten.ac.id/index.php/medsains>
- Puskesmas, & Ahmad, R. (2022). Standardisasi Proses Pembuatan Serbuk Herbal Dasawisma Matahari Yang Digunakan Sebagai Alternatif Pengobatan Di Puskesmas Rasimah Ahmad Bukittinggi. *Jurnal Endurance*, 7(1), 128–137. <https://doi.org/10.22216/jen.v7i1.789>
- Rahardjo, M., Koendhori, E. B., & Setiawati, Y. (2017). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 17(2), 65–70. <https://doi.org/10.24815/jks.v17i2.8975>
- Rahmawati, A., Mayasari, D., & Narsa, A. C. (n.d.). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 117–124.
- Ratnasari, D., Lupita Nasyanka, A., Aulia, R., Studi, P. D., & Kesehatan, F. (2018). Uji Hedonisme Sediaan Gel Anti Jerawat Dari Jeruk Nipis (*Hedonism test of Citrus aurantifolia anti acne gel*). *Clinical and Pharmaceutical Sciences*, 02(01).
- Refwalu, M. H., Indrayati, A., & Purwidyaningrum, I. (2023). Studi Literatur Mekanisme Molekuler Antibakteri dari Daun Telang (*Clitoria ternatea L.*) Literature Study of Molecular Antibacterial Mechanism of Butterfly Pea (*Clitoria ternatea L.*) Leaves berbagai jenis antibiotik (Multi Drug Resistance) adalah Sta. 20(1), 32–45.
- Regina, O., Sudrajad, H., & Syaflita, D. (2019). Measurement of Viscosity Uses an Alternative Viscometer. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 127. <https://doi.org/10.31258/jgs.6.2.127-132>
- Rostinawati, T., Suryana, S., Fajrin, M., & Nugrahani, H. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd) Terhadap *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar CLSI M02-A11. 3(1).
- Samputri, R. D., Toemon, A. N., & Widayati, R. (2020). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BIJI KAMANDRAH (*Croton tilgium L.*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer). *Herb-Medicine Journal*, 3(3), 19. <https://doi.org/10.30595/hmj.v3i3.6393>
- Sari, N., Samsul, E., & Narsa, A. C. (2021). Pengaruh Trietanolamin pada Basis Krim Minyak dalam Air yang Berbahan Dasar Asam Stearat dan Setil Alkohol. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 70–75.

- <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.573>
- Sarifah, S. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Fisik Sediaan Serum Wajah Ekstrak Beras Merah (*Oryza Nivara L.*). *Journal of Pharmacopolium*, 5(2), 223–229. <https://doi.org/10.36465/jop.v5i2.908>
- Setiawan, D. (2017). Formulasi Serum Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) Serta Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.
- Sholihah, M., & Gina. (2022). FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN SERUM WAJAH EKSTRAK ETANOL DAUN KELOR (*Moringa oleifera Lam.*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN. 4(2), 94–103. <http://ojs.stikes-muhammadiyahku.ac.id/index.php/herbapharma>
- Wahyuni Ester Loel, M. P. R. □2), D. E. 3). (2022). 64389-Article Text-186342-1-10-20230103. *Life Science*, 2(2), 177.