

Karakterisasi Fitokimia dan Uji Daya Hambat Senyawa Daun Kelakai (*stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* Secara *In Vitro*.

Nafisah Sofia Apriliyana ^{a, 1}, Nily Su'aida ^{a, 2*}, Aris Fadillah ^{a, 3}, Muhammad Abdi ^{a, 4}, Nurizka Azkya ^{a, 5}, Nadiati ^{a, 6}, Siti Halimah ^{a, 7}

^a Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari, Banjarmasin, Indonesia

¹nafisahnggg@gmail.com; ²naily.suaida@gmail.com; ³aris.f.1912@gmail.com; ⁴muhammadabdi273@gmail.com;

⁵nurizkaazkya12@gmail.com; ⁶nedyaaa5555@gmail.com; ⁷sitihalima04@gmail.com

*naily.suaida@gmail.com

Kata kunci:

Jerawat;
Kelakai;
Propionibacterium acnes;
Stenochlaena palustris

ABSTRAK

Beberapa modalitas terapi jerawat telah banyak digunakan untuk eradikasi *Propionibacterium acnes*, patogen penyebab jerawat. Namun, terapi tersebut tidak dapat mengobati jerawat secara optimal dan memiliki efek samping. Kelakai (*Stenochlaena palustris*) memiliki aktivitas antibakteri. Berdasarkan aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh *S. palustris*, maka daun kelakai dapat digunakan sebagai bahan alternatif pengobatan jerawat. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji efek ekstrak etanol daun *S. palustris* terhadap *P. acnes*. *S. palustris* diekstraksi dengan metode maserasi dalam etanol 96%. Uji aktivitas antibiotik terbagi ke dalam lima kelompok: kelompok kontrol positif (Clindamycin), kelompok kontrol negatif (*Propionibacterium acnes* ATCC6919), dan tiga kelompok uji dengan gradien konsentrasi. Analisis fitokimia positif untuk identifikasi saponin, tanin, alkaloid, steroid dan flavonoid. Diameter hambat *P. acnes* pada konsentrasi ekstraksi 75% paling mendekati kelompok kontrol positif dan memiliki diameter zona hambat sebesar $13,99 \pm 0,77$ (daya hambat kuat) yang mengindikasikan keefektifannya dalam menghambat pertumbuhan *P. acnes*. Berdasarkan aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun *S. palustris*, maka ekstrak daun tersebut berpotensi untuk digunakan sebagai bahan obat dalam terapi jerawat.

Key word:

Acne;
Kelakai;
Propionibacterium acnes;
Stenochlaena palustris

ABSTRACT

Several acne therapy modalities have been widely used to eradicate *Propionibacterium acnes*, the causative pathogen of acne. However, it cannot treat acne optimally and has adverse effects. Kelakai (*Stenochlaena palustris*) possesses antibacterial activity. Based on the antibacterial activity of *S. palustris*, its leaf can be utilized as an alternative acne therapeutic substance. Therefore, this study investigated the effects of the ethanol extract of *S. palustris* leaf on *P. acnes*. The extraction of *S. palustris* was performed using maceration with 96% ethanol. The antibiotic activity test was divided into five groups: a positive control group (Clindamycin), a negative control group (*Propionibacterium acnes* ATCC®6919), and three test groups with concentration gradients. Phytochemical analysis was positive for the identification of saponins, tannins, alkaloids, steroids and flavonoids. The inhibitory diameter of *P. acnes* at 75% extraction concentration was closest to that of the positive control group and has inhibition zone of diameter $13,99 \pm 0,77$ (strong inhibition) indicating its effectiveness in inhibiting the growth of *P. acnes*. Based on the antibacterial activity of the ethanol extract of *S. palustris* leaf, the leaf extract has the potential to be used as a medicinal substance in acne therapy.

Pendahuluan

Jerawat adalah kondisi peradangan kulit yang mempengaruhi folikel pilosebaceus dan ditandai terbentuknya komedo, papula, pustula, dan nodul (Kameswararao et al., 2019). *Acne vulgaris* memiliki prevalensi 85% dan cenderung lebih menonjol di kalangan wanita berusia 14-17 tahun dan pria berusia 16-19 tahun, dengan lesi yang biasanya muncul sebagai kombinasi komedo dan papula (Lynn et al., 2016). Meskipun prognosis jerawat dapat disembuhkan dan tidak mengancam jiwa, keberadaannya memengaruhi kualitas hidup melalui efek psikologis negatif pada persepsi, penilaian, dan respons individu terhadap kondisi pribadi (Mohiuddin, 2019).

Kolonisasi mikroba oleh bakteri Gram positif *P. acnes* telah dilaporkan sebagai faktor penyebab potensial infeksi jerawat dalam kondisi tertentu (Debnath et al., 2020). Hal ini dikarenakan sifat *P. acnes* yang tidak patogenik membuatnya menjadi patogen yang invasif pada kondisi kulit yang tidak normal, seperti saluran kelenjar pilosebaceus yang tersumbat dan produksi sebum yang hiperaktif (Lee et al., 2019). *P. acnes*, saat ini diklasifikasikan sebagai *Cutibacterium acnes*, adalah bakteri patogen oportunistik dominan yang menginduksi jerawat dan ditentukan sebagai turunan dari genus *Corynebacterium* (Scharschmidt, 2019). Intervensi *P. acnes* dalam lipogenesis dan produksi sebum juga berkontribusi pada stimulasi glandula sebacea dan sintesis sebum melalui kaskade *corticotropin-releasing hormone* (CRH). *P. acnes* dikenal sebagai target utama dalam patogenesis *acne vulgaris* dan dalam manajemen jerawat (Afifi et al., 2018).

Pengobatan tradisional menjadi populer karena atribut positifnya, seperti toleransi pasien, efek samping minimal, dan biaya yang relatif rendah (Kosasih et al., 2019). Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. f.) Bedd) termasuk salah satu produk alami alternatif yang tersebar luas di wilayah Kalimantan, Indonesia dan saat ini menjadi topik prominen yang tersubjektasi dalam berbagai studi anti-bakterial. Kelakai merupakan tumbuhan paku-pakuan dari famili *Blechnaceae* dengan rizoma berdiameter 0,5-1 cm. Tumbuhan ini beradaptasi untuk tumbuh di lingkungan yang lembab dan bertindak sebagai simbiosis bagi tumbuhan lain (Arullappan et al., 2017). Studi yang dilaporkan oleh Kosasih et al. (2019) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelakai terbukti aktif melawan bakteri Gram positif dan Gram negatif, termasuk *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Rastonia solanacearum*, dan *Aeromonas hydrophyla*. Beberapa senyawa aktif yang diisolasi dari *S. palustris folia*, seperti linalool dan 5-hidroksimetil-2-furan karboksaldehid memiliki fungsi sebagai agen antibakteri (Nazrun et al., 2021). Merujuk pada performa anti-bakterialnya yang menjanjikan, daun kelakai diharapkan dapat menjadi substansi terapi alternatif untuk jerawat. Maka dari itu, penelitian ini dikonduksikan untuk menginvestigasi efek anti-*P. Acnes* dari ekstrak etanol daun kelakai yang tersubjektasi dalam serangkaian pengujian *in vitro*.

Metode

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri (iwaki®), pipet tetes (pyrex®), blender (panasonic®), neraca analitik (ACID AD-300i®), Erlenmeyer (pyrex®), mikro pipet (dragonlab®), autoclave (GEA®), ose, jangka sorong (taffware®), waterbath (B-one®), incubator (faithful®), gelas ukur (pyrex®), gelas beaker (pyrex®), tabung reaksi (pyrex®), rak tabung reaksi, desikator (shuniu®), plat KLT GF254 (merck®), mikroskop (sinher®), pipa kapiler (vitrex®), obyek glass (general care®), spektrofotometer (thermo scientific®), Laminar Air Flow (LAF), vacuum pump (value VE115N®). Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain plat kromatografi lapis tipis GF254 (Merck®), daun kelakai (diperoleh di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan), etanol 96%, aquabidest steril (Ikapharmindo®), NaCl 0.9%, media Mueller Hinton Agar (MHA) (Himedia®), media

Mueller Hinton Broth (MHB) (Himedia®), kultur bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 6919 (Agavilab®), McFarland (Bylab®), pereaksi Dragendorff (Nitra Kimia®), butanol (Polylab®), DMSO (PT. Pandu Medikal®), aluminium foil, kertas saring (Whatman®), kertas cakram (Oxoid®), alkohol (Rofalab®), kloral hidrat, HCl, asetat anhidrida, H₂SO₄, FeCl₃, amonia, metanol, kloroform, dan toluen (Sigma-Aldrich®).

Koleksi dan Determinasi

Daun kelakai diperoleh dari Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Daun diidentifikasi dan diautentikasi oleh ahli botani dari Laboratorium Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan dalam penelitian termasuk dalam spesies *Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd. dengan nomor sertifikasi hasil uji 193/LB.LABDASAR/VII/2023

Preparasi Ekstrak

Daun kelakai dikumpulkan sebanyak 2 kg, dibersihkan, dirajang, dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 5 hari. Daun yang sudah kering digiling halus menjadi serbuk. Digunakan metode maserasi untuk ekstraksi. Serbuk daun kelakai (100 g) dilarutkan dalam 2 L etanol 96% untuk mendapatkan ekstrak pekat. Maserasi dibiarkan selama 3 hari dengan pengadukan secara berkala, dilanjutkan dengan penyaringan. Maserasat yang diperoleh diuapkan menggunakan *waterbath* pada suhu 68°C untuk mendapatkan ekstrak kental daun kelakai, dilanjutkan dengan penentuan kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar abu total, dan kadar susut pengeringan (Faraone et al., 2018).

Identifikasi Fitokimia

Bahan yang diekstraksi dianalisis secara kualitatif untuk mengetahui kandungan fitokimianya. Uji kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid, steroid, dan polifenol yang ada dalam ekstrak. Ada atau tidaknya senyawa-senyawa tersebut ditentukan berdasarkan reaksi warna tertentu (Akinseye et al., 2017).

Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Analisis KLT dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa kimia spesifik yang ada dalam ekstrak daun kelakai. Ekstrak ditotolkan pada pelat kromatografi lapis tipis (KLT) dan dikembangkan dalam sistem pelarut yang sesuai untuk pemisahan berbagai senyawa. Setelah pengujian, pelat KLT divisualisasikan di bawah sinar UV dan pereaksi kimia yang sesuai digunakan untuk mengidentifikasi senyawa (Sulasma et al., 2018).

Preparasi Kultur Bakteri

Peralatan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit (Ogodo et al., 2021). Dibuat media mueller-hinton agar (MHA) (3,8 g) dicampur dengan 100 mL *purified water*, kemudian diautoklaf selama 10-15 menit pada suhu 121°C (Ginting et al., 2021). MHA kemudian dituangkan ke dalam tabung reaksi dan dimiringkan untuk mendapatkan agar miring yang dilakukan secara aseptik, dan dibiarkan memadat. Pembuatan media mueller-hinton broth (MHB) (2,1 g) dilarutkan dalam 100 mL *purified water*. Isolat bakteri *P. acnes* dibiakkan pada agar miring MHA dalam laminar air flow. Satu koloni bakteri diambil dengan ose inokulasi, disuspensikan dalam MHB, dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Kekeruhan suspensi bakteri dibandingkan dengan standar McFarland 0.5 sampai kekeruhannya sama (Nasution et al., 2022).

Uji Aktivitas Antibiotik

7,6 g MHA dituangkan ke dalam 200 mL *purified water* dan diautoklaf pada suhu 121°C selama 10-15 menit. Media MHA kemudian dituangkan ke dalam cawan petri dan suspensi bakteri digoreskan

dengan pola zig-zag menggunakan swab steril. Uji aktivitas antibiotik dilakukan mengikuti metode Kirby-Bauer (1961), dengan *purified water* sebagai kontrol negatif, klindamisin sebagai kontrol positif, dan tiga variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kelakai 25%, 50%, dan 75%. Cakram dicelupkan ke dalam setiap larutan kontrol dan perlakuan. Setelah itu, ditempatkan pada media agar dengan bakteri yang telah digoreskan. Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C, diikuti dengan pengukuran secara *triplicate*.

Analisis Statistik

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versi 27.0. Data diameter zona hambat dievaluasi dengan menggunakan uji statistik analisis variansi satu arah (*One Way ANOVA*) jika data terdistribusi normal dan uji Kruskal-Wallis jika data tidak terdistribusi normal, dengan perbedaan signifikansi $p < 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Penentuan Kandungan Simplisia Daun Kelakai

Tabel 1. Penentuan Kandungan Simplisia *S. palustris*

Parameter	Hasil (%)	Kadar Standar (%)
Kadar sari larut air	1.8	>5
Kadar sari larut etanol	4.4	>5
Kadar abu total	0.259	<0,7
Kadar abu tidak larut asam	0.57	<0.7
Kadar susut pengeringan	3	<10

Simplisia yang diperoleh selanjutnya dilakukan karakterisasi untuk mengetahui kualitas atau mutu dari simplisia daun kelakai. Hasil penetapan kadar sari larut dalam air dan kadar sari larut dalam etanol menunjukkan bahwa senyawa yang bersifat kurang polar lebih banyak terdapat pada daun kelakai dibandingkan dengan senyawa yang bersifat polar. Hal ini ditunjukkan pada persentase yang menyatakan bahwa kadar sari larut etanol lebih tinggi dibandingkan kadar sari larut air seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 1**. Kadar sari larut air menunjukkan jumlah senyawa polar yang dapat diekstraksi dengan air, sedangkan kadar sari larut etanol menunjukkan jumlah senyawa yang dapat diekstraksi dengan etanol yang mampu melarutkan senyawa polar dan non polar. Dalam konteks ini, untuk ekstraksi yang lebih efisien dan optimal, penggunaan etanol sebagai pelarut akan lebih efektif dibandingkan air (Febrianti et al., 2019).

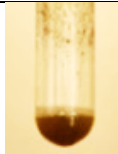
Komponen organik akan menguap selama pengukuran kadar abu, sehingga hanya menyisakan senyawa anorganik. Logam alkali dan alkali tanah, seperti Ca, K, dan Na, diukur berdasarkan kemampuannya larut dalam air. Sedangkan senyawa anorganik logam berat, seperti Pb dan Hg, diidentifikasi berdasarkan ketidakmampuannya larut dalam asam. Nilai penetapan kadar abu merupakan parameter yang berguna untuk mengetahui kisaran kandungan mineral internal dan eksternal yang diperbolehkan ada, yang berhubungan dengan kontaminasi (Ndanusa et al., 2020). Persentase kadar abu total dalam ekstrak ini adalah 0,259%, sedangkan nilai kadar abu tidak larut asam dalam ekstrak ini adalah 0,57%. Nilai kadar abu total menunjukkan kandungan senyawa anorganik yang diperoleh dari tanaman kelakai maupun dari luar tanaman, dimana pada pengujian ini masih memenuhi standar dengan persyaratan kurang dari 0,7%. Perhitungan kemudian dilakukan untuk mengetahui susut pengeringan, yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana senyawa yang dapat hilang selama proses pengeringan. Hasil perhitungan susut pengeringan daun kelakai menunjukkan bahwa persentase kehilangan senyawa sekitar 3% (Suryadini, 2019). Hasil ini sesuai dengan standar Farmakope Herbal Indonesia Edisi I, yaitu <10%.

Ekstraksi Daun Kelakai

Ekstraksi daun kelakai dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Pemilihan metode ini bertujuan agar tidak merusak dan merubah kandungan zat aktif dari tumbuhan yang belum diketahui sifatnya akibat dari pemanasan, alat-alat yang digunakan dan proses pengerjaan sederhana serta mudah dilakukan. Etanol 96% dipilih sebagai pelarut dalam ekstraksi karena sifatnya yang lebih aman untuk manusia dan lingkungan jika dibandingkan dengan metanol (Zou et al., 2014). Ekstrak daun kelakai memiliki warna hijau tua, dengan rendemen dari 100 gram sampel sebesar 13,24%.

Identifikasi Fitokimia Daun Kelakai

Tabel 2. Identifikasi Fitokimia Ekstrak *S. palustris* Secara Kualitatif

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil	Keterangan	Dokumentasi
Saponin	Aquadest	+	Terbentuk buih/busa	
Tanin	Aquadest + Filtrat FeCl ₃	+	Endapan hijau tua	
Alkaloid	Dragendroff	+	Endapan merah-coklat	
Steroid	Asetat anhidrat + H ₂ SO ₄	+	Larutan hijau kebiruan	
Flavonoid	Aquadest + Amonia + H ₂ SO ₄	+	Larutan jingga kemerahan	
Terpenoid	Methanol + Kloroform + H ₂ SO ₄	-	Larutan hitam-kehijauan	

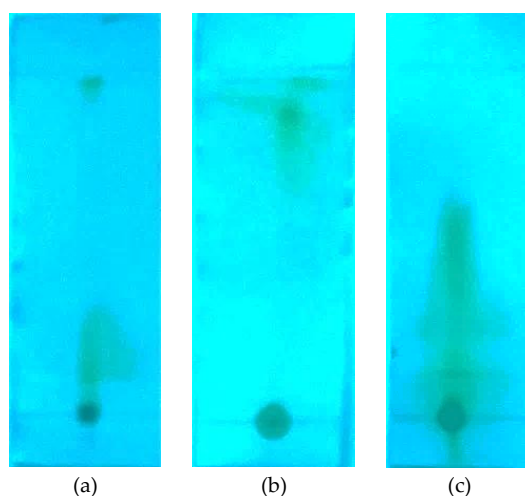
Skrining fitokimia dilakukan untuk pengujian secara kualitatif senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun kelakai. Hasil positif terdeteksi pada golongan senyawa saponin, tanin, alkaloid, steroid dan flavonoid seperti terlihat pada **Tabel 2**. Hasil ini sesuai dengan penelitian Fatmawati et al. (2022) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun kelakai mengandung saponin, tanin, fenolik, flavonoid, alkaloid, dan steroid yang memiliki efek farmakologis sebagai antibakteri.

Tabel 3. KLT dari Ekstrak *S. palustris*

Metabolit Sekunder	RF Ekstrak	RF Standar
Alkaloid	0.8	0.55 – 0.75 (Sulasmi et al., 2018)
Flavonoid	0.92	0.85 – 0.90 (Sulasmi et al., 2018)
Polifenol	0.64	0.61 – 0.63 (Pirvu et al., 2014)

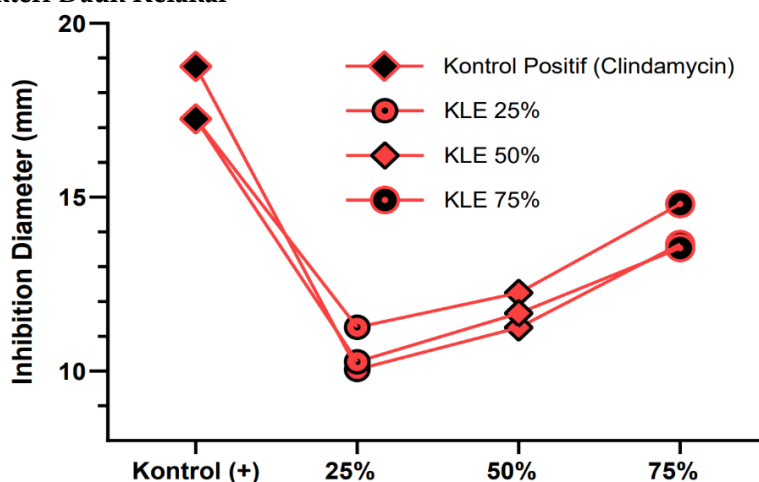
Dilakukan pengukuran semi-kuantitatif dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) untuk mendeteksi senyawa alkaloid, flavonoid, dan polifenol. Flavonoid merupakan salah satu subkelas dari polifenol. Meskipun pada skrining fitokimia hanya disebutkan flavonoid tanpa menyebut polifenol secara langsung, keberadaan flavonoid menjadi dasar untuk melanjutkan uji KLT pada polifenol untuk mendeteksi polifenol lainnya (non-flavonoid) yang mungkin ada, seperti tanin atau asam fenolat (Singla et al., 2019). **Tabel 3** menunjukkan hasil analisis KLT yang membandingkan ekstrak RF dengan standar. Pada **Gambar 1a** merupakan hasil KLT dari alkaloid dan diperoleh nilai RF sebesar 0.8 dengan fase gerak Metanol : NH₄OH (200:3). Berdasarkan hasil yang diperoleh, nilai RF daun kelakai untuk pengujian alkaloid masuk dalam rentang nilai RF positif menurut Sulasmi et al. (2018) yaitu sekitar 0.55-0.75. Fase gerak identifikasi flavonoid pada ekstrak daun kelakai adalah Kloroform : Metanol : Air (65:25:4). Pada **Gambar 1b**, didapatkan nilai RF sebesar 0.92, berdasarkan hasil yang diperoleh berada pada kisaran nilai RF positif menurut Sulasmi et al. (2018) yaitu sekitar 0.85-0.90 dengan jenis flavonoid quercetin. Polifenol dalam ekstrak daun kelakai diidentifikasi menggunakan fase gerak Toluena : Etil asetat (93:7). Pada **Gambar 1c**, nilai RF daun kelakai untuk pengujian polifenol berada pada kisaran nilai RF positif menurut Pirvu dkk. (2014) yaitu sekitar 0,61-0,63 dengan jenis polifenol dari cosmosiin.

Penghambatan pertumbuhan bakteri diakibatkan oleh kandungan senyawa kimia dalam ekstrak etanol daun kelakai. (Hendra et al., 2022). Daun kelakai terdapat senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, dan polifenol. Flavonoid dikenal sebagai senyawa polifenol yang dapat melakukan aksi antibakteri dengan berbagai mekanisme. Berdasarkan struktur kimianya, flavonoid dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis. Flavonol, salah satu subkelas flavonoid yang banyak ditemukan pada tanaman, memiliki peran signifikan sebagai neurotropin memiliki peran dalam menghambat angiogenesis, bertindak sebagai antioksidan, serta mengatasi resistensi terhadap perubahan morfologi yang terkait dengan penuaan (Arifin & Ibrahim, 2018). Flavonoid tidak secara spesifik menargetkan proses sintesis tertentu dalam sel, seperti pembentukan DNA atau protein. Sebaliknya, senyawa ini lebih cenderung memengaruhi struktur umum, seperti membran sel ganda tanpa secara langsung menyerang molekul atau jalur tertentu secara khusus (Yuan et al., 2021). Flavonoid mampu menghambat sintesis asam nukleat, mempengaruhi fungsi membran sitoplasma, dan mengganggu proses metabolisme energi. Flavonoid terbukti menekan adhesi, pembentukan biofilm, porin pada membran sel, permeabilitas membran, dan sifat patogenik, yang merupakan elemen kunci dalam pertumbuhan bakteri (Shamsudin et al., 2022). Alkaloid dapat bertindak sebagai antibakteri dengan mengintervensi komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, hal ini mengganggu pembentukan lapisan dinding sel bakteri dan berujung pada kematian sel (Vollaro et al., 2020).



Gambar 1. Hasil KLT ekstrak *S. palustris* mengandung alkaloid (a), flavonoid (b), polifenol (c)

Aktivitas Antibakteri Daun Kelakai



Gambar 2. Hasil uji aktivitas anti-bakteri. Nilai signifikansi antar kelompok $p < 0,010$. Setiap kolom menggambarkan Mean dari 3 Replikasi. (KLE = Kelakai Leaf Extract/Ekstrak Daun Kelakai)

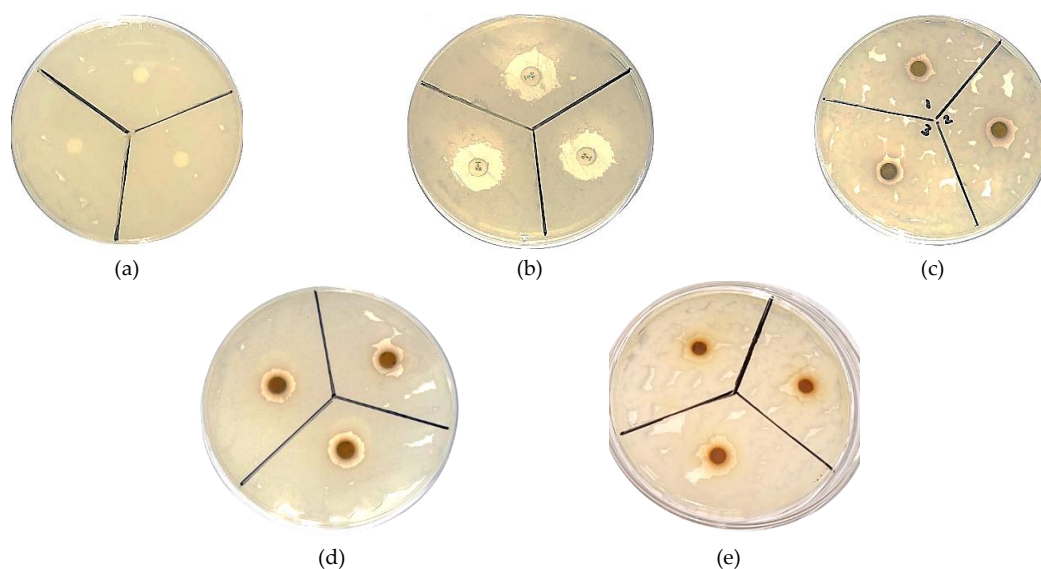
Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Bakteri *P. acnes* dengan sampel

Kelompok	Konsentrasi	Diameter Hambat (mm) <i>P. acnes</i>			Rata-rata	Standar Deviasi (SD)	Klasifikasi
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
Kontrol Negatif							-
Kontrol Positif	2 mcg/disk	18,76	17,255	17,25	17,75	± 0,867	Kuat
Ekstrak Daun Kelakai	25%	10,05	11,26	10,27	10,52	± 0,644	Kuat
	50%	11,25	12,25	11,665	11,72	± 0,502	Kuat
	75%	13,65	14,805	13,54	13,99	± 0,700	Kuat

Kelompok kontrol positif digunakan sebagai acuan nilai normal, sedangkan nilai kelompok kontrol negatif menunjukkan dampak dari *P. acnes* tanpa perlakuan. Terlihat bahwa diameter pada kelompok ekstrak daun kelakai konsentrasi 75% mendekati kelompok kontrol positif berupa Clindamycin yang dikenal sebagai antibiotik dengan spektrum luas terhadap bakteri, untuk membandingkan hasil aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kelakai. Hal ini membuktikan bahwa

ekstrak daun kelakai memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Pada penelitian ini, semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar pula aktivitas antibakterinya. Hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak pada konsentrasi yang lebih tinggi. Ekstrak dengan konsentrasi 75% mengandung lebih banyak senyawa bioaktif yang dapat bekerja lebih efektif dalam mengganggu pertumbuhan bakteri. Pada konsentrasi yang lebih rendah, senyawa-senyawa aktif ini tidak cukup untuk memberikan efek yang signifikan. Meskipun Clindamycin sebagai kontrol positif memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat, ekstrak daun kelakai 75% masih menunjukkan potensi antibakteri yang signifikan, sehingga ekstrak daun kelakai dapat dianggap sebagai alternatif alami untuk pengobatan infeksi bakteri.

Ekstrak etanol daun kelakai pada semua konsentrasi terbukti sensitif terhadap *P. acnes* melalui diameter zona hambat pada **Gambar 2** dan **Tabel 4**. Davis & Stout, (1971) mengklasifikasikan kriteria kekuatan antibakteri menjadi empat klasifikasi, yaitu zona hambat dengan diameter 5 mm atau kurang diklasifikasikan sebagai lemah, diameter zona 5-10 mm diklasifikasikan sebagai sedang, diameter zona 10-20 mm diklasifikasikan sebagai kuat, dan diameter zona 20 mm atau lebih diklasifikasikan sebagai sangat kuat (Dib et al., 2021). Zona bening yang terbentuk di sekitar cakram menunjukkan hasil pengujian aktivitas antibakteri, seperti yang diperlihatkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd) terhadap bakteri *P. Acnes* pada kelompok kontrol positif (a), kontrol negatif (b), ekstrak daun kelakai 25% (c), ekstrak daun kelakai 50% (d), ekstrak daun kelakai 75% (e)

Kesimpulan dan Saran

Ekstrak etanol daun kelakai (*Stenochlaena palustris*) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* yang merupakan salah satu mikroorganisme pemicu jerawat. Adanya kandungan saponin, tanin, alkaloid, steroid dan flavonoid dalam ekstrak dapat berkontribusi pada sifat antibakteri. Selain itu, diameter hambat *P. acnes* pada konsentrasi ekstraksi 75% paling mendekati kelompok kontrol positif dengan nilai sebesar $13,99 \pm 0,77$ yang diklasifikasikan daya hambat kuat sehingga mengindikasikan keefektifannya dalam menghambat pertumbuhan *P. acnes*. Penelitian lebih mendalam diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengisolasi zat spesifik yang berkontribusi atas aktivitas antibakteri. Ekstrak daun kelakai menjanjikan sebagai alternatif alami untuk mengatasi jerawat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan pendanaan untuk pelaksanaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) tahun 2023 dan dukungan dari Fakultas Farmasi Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari yang telah memfasilitas dan memberikan sumber daya yang diperlukan dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Afifi, R., Erlin, E., & Rachmawati, J. (2018). Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Zona Hambat Bakteri Jerawat *Propionibacterium acnes* Secara In Vitro. *Quagga : Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 10(01), 10. <https://doi.org/10.25134/quagga.v10i01.803>
- Akinseye, O. R., Morayo, A. E., & Olawumi, A. S. (2017). Qualitative and Quantitative Evaluation of the Phytochemicals in Dry, Wet and Oil Extracts of the Leaf of *Morinda lucida*. *Journal of Biology, Agriculture, and Healthcare*, 7(7), 22–25.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29. <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
- Arullappan, S., Sawai, S., Chee, L. A., Mahandan, M., & Shanmugavelan, R. (2017). Phytochemical Screening and Evaluation of Cytotoxic Effect and Antioxidant Activity of Fractions Isolated from *Stenochlaena palustri* (Burm.f.) Bedd. Leaves Sangeetha. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 51(4), S735–S740. <https://doi.org/10.5530/ijper.51.4s.106>
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied microbiology*, 22(4), 666–670. <https://doi.org/10.1128/aem.22.4.666-670.1971>
- Debnath, S. L., Kundu, P., Golder, M., Biswas, B., & Sadhu, S. K. (2020). Phytochemical Characterization and Evaluation of Pharmacological Activities of Leaves of a Mangrove Plant Species - *Aegiceras corniculatum* (L.). *Tropical Journal of Natural Product Research*, 4(9), 516–522.
- Dib, K., Ennibi, O., Alaoui, K., Cherrah, Y., & Filali-Maltouf, A. (2021). Antibacterial activity of plant extracts against periodontal pathogens: A systematic review. *Journal of Herbal Medicine*, 29, 100493. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2021.100493>
- Faraone, I., Rai, D. K., Chiumminto, L., Fernandez, E., Choudhary, A., Prinzo, F., & Milella, L. (2018). Antioxidant activity and phytochemical characterization of *senecio cliviculus* wedd. *Molecules*, 23(10), 1–17. <https://doi.org/10.3390/molecules23102497>
- Fatmawati, Fauzana, N. A., Aisiah, S., Rini, R. K., Olga, Tanod, W. A., & Riyadi, P. H. (2022). Chemicals Profile of Kelakai Leaves Extracts (*Stenochlaena palustris*) with Antioxidant and Antibacterial Activity against *Aeromonas hydrophila*. *Sains Malaysiana*, 51(8), 2531–2546.
- Ginting, P., Leny, Hafiz, I., & Hasibuan, R. (2021). Formulation of Anti Acne Sheet Mask from Bandotan Leaf Extract (*Ageratum conyzoides* L.) against *Propionibacterium acnes*. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 11(6-S), 123–127. <https://doi.org/10.22270/jddt.v11i6-s.5240>
- Hendra, R., Khodijah, R., Almurdani, M., Haryani, Y., Nugraha, A. S., Frimayanti, N., Teruna, H. Y., & Abdulah, R. (2022). Free Radical Scavenging, Anti-Infectious, and Toxicity Activities from *Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd. Extracts. *Advances in Pharmacological and Pharmaceutical Sciences*, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2022/5729217>
- Kameswararao, K., Sujani, C., Koteswararao, N. V., Rajarao, A., & Satyanarayanamma, P. N. S. (2019). A Brief Review on Acne Vulgaris. *Research Journal of Pharmacology and Pharmacodynamics*, 11(3), 109. <https://doi.org/10.5958/2321-5836.2019.00020.x>
- Kosasih, S., Ginting, N., Chiuman, L., Nyoman, I., & Lister, E. (2019). The Effectiveness of *Peperomia Pellucida* Extract Against Acne Bacteria. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, 59(1), 149–153. <http://asrjetsjournal.org/>

- Lee, Y. B., Byun, E. J., & Kim, H. S. (2019). Potential Role of the Microbiome in Acne: A Comprehensive Review. *Journal of Clinical Medicine*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/jcm8070987>
- Lynn, D. D., Umari, T., Dunnick, C. A., & Dellavalle, R. P. (2016). The epidemiology of acne vulgaris in late adolescence. *Adolescent Health, Medicine and Therapeutics*, 13–25.
- Mohiuddin, A. K. (2019). A Comprehensive Review of Acne Vulgaris. *Inno Journal of Clinical Pharmacy*, 1(1), 1–17. www.innovationinfo.org
- Nasution, H. M., Yuniarti, R., Rani, Z., & Nursyafira, A. (2022). Phytochemical Screening And Antibacterial Activity Test Of Ethanol Extract Of Jengkol Leaves (*Archidendron Pauciflorum* Benth.) I.C. Nielsen Against *Staphylococcus Epidermidis* And *Propionibacterium Acnes*. *International Journal of Science, Technology & Management*, 3(3), 647–653.
- Nazrun, Hidayatiandri, N., Susanti, & Mahardika, R. G. (2021). Potensi *Stenochlaena palustris* Burm. Sebagai Agen Antiinflamasi Berdasarkan Metode Ekstraksi PEF (Pulsed Electric Field): Sebuah Kajian Naratif. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 4(2), 66–74. <https://doi.org/10.24246/juses.v4i2p66-74>
- Ndanusa, A. H., Cicuzza, D., & Siddique, M. M. (2020). Analysis of the phytochemical contents and anti-oxidative properties of *Stenochlaena palustris*. *International Food Research Journal*, 27(5), 798–804.
- Ogodo, A. C., Narayana, M. S. S. V., Vardhan, P. S., Gupta, R. K., Gautam, A. K., Egbuna, C., Kushwaha, P. P., Singh, A. K., & Kumar, S. (2021). Principles of applied microbiology and biotechnology: Technique for the screening of antimicrobial herbs. *Preparation of Phytopharmaceuticals for the Management of Disorders: The Development of Nutraceuticals and Traditional Medicine*, November, 185–214. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820284-5.00001-0>
- Pirvu, L., Hlevca, C., Nicu, I., & Bubueanu, C. (2014). Comparative Studies on Analytical, Antioxidant, and Antimicrobial Activities of a Series of Vegetal Extracts Prepared from Eight Plant Species Growing in Romania. *Journal of Planar Chromatography - Modern TLC*, 27(5), 346–356.
- Scharschmidt, T. C. (2019). Antibiotics for Acne - A Pilot Study of Collateral Damage to the Skin Microbiome. *JAMA Dermatology*, 155(4), 419–421.
- Shamsudin, N. F., Ahmed, Q. U., Mahmood, S., Shah, S. A. A., Khatib, A., Mukhtar, S., Alsharif, M. A., Parveen, H., & Zakaria, Z. A. (2022). Antibacterial Effects of Flavonoids and Their Structure-Activity Relationship Study: A Comparative Interpretation. *Molecules*, 27(4).
- Singla, R. K., Dubey, A. K., Garg, A., Sharma, R. K., Fiorino, M., Ameen, S. M., Haddad, M. A., & Al-Hiary, M. (2019). Natural polyphenols: Chemical classification, definition of classes, subcategories, and structures. *Journal of AOAC International*, 102(5), 1397–1400.
- Sulasmi, E. S., Nugraha, L. A., Sari, M. S., & Suhadi. (2018). Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Dari Senyawa Aktif Kalakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Beddome) Di Taman Nasional Baluran. *Prosiding Seminar Nasional VI Hayati 2018*, VI(September), 1–9. <https://doi.org/10.29407/hayati.v6i1.654>
- Suryadini, H. (2019). Uji Parameter Standard dan Penapisan Fitikomia Pada Daun Steril Kalakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd.) Menggunakan Ekstraksi Bertingkat. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(1), 40–51. <https://doi.org/10.29313/jiff.v2i1.3968>
- Vollaro, A., Esposito, A., Antonaki, E., Lula, V. D., D'alonzio, D., Guaragna, A., & Gregorio, E. De. (2020). Steroid derivatives as potential antimicrobial agents against *staphylococcus aureus* planktonic cells. *Microorganisms*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/microorganisms8040468>
- Yuan, G., Guan, Y., Yi, H., Lai, S., Sun, Y., & Cao, S. (2021). Antibacterial activity and mechanism of plant flavonoids to gram-positive bacteria predicted from their lipophilicities. *Scientific Reports*, 11(1), 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90035-7>
- Zou, Y., Ma, K., & Tian, M. (2014). Physicochemical properties and stability of melanin from black tea leaves. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 6, 1560–1562.