



UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH CINA (*Peperomia pellucida*) TERHADAP BAKTERI PENYEBAB JERAWAT (*Propionibacterium acnes*)

Wahyu Frans Sihotang^{1*}, Martina Restuati², & Melva Silitonga³

^{1,2,&3}Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan, Jalan Willem Iskandar Pasar V Medan Estate,
Medan, Sumatera Utara 20221, Indonesia

*Email: wahyufrans99@gmail.com

Submit: 13-09-2025; Revised: 20-09-2025; Accepted: 23-09-2025; Published: 04-10-2025

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme kerja, aktivitas antibakteri, serta pengaruh konsentrasi ekstrak etanol daun sirih china (*Peperomia pellucida*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Metode yang digunakan adalah difusi cakram dengan pelarut etanol 96%, serta penentuan jumlah bakteri uji melalui metode hitungan cawan, dengan nilai absorbansi disesuaikan terhadap standar *McFarland* 0,5. Konsentrasi ekstrak yang diuji yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Data dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* dengan bantuan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih china memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat. Pada konsentrasi 10% aktivitas tergolong sedang, sedangkan pada konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% aktivitas tergolong kuat. Uji kesesuaian standar menunjukkan bahwa larutan standar *McFarland Kit* (Himedia) memiliki nilai absorbansi sekitar 0,08–0,1 pada panjang gelombang 625 nm. Suspensi bakteri uji yang diencerkan hingga mencapai nilai absorbansi tersebut menghasilkan jumlah sel *Propionibacterium acnes* sebesar $1,2 \times 10^7$ CFU/mL. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah sel bakteri uji yang digunakan tidak sepenuhnya sama dengan larutan standar *McFarland* 0,5. Dengan demikian, ekstrak etanol daun sirih china berpotensi sebagai agen antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*.

Kata Kunci: Antibakteri, Ekstrak Etanol, *Propionibacterium acnes*, Sirih Cina.

ABSTRACT: This study aims to determine the mechanism of action, antibacterial activity, and effect of ethanol concentration of Chinese betel leaf extract (*Peperomia pellucida*) on the growth of *Propionibacterium acnes*. The method used was disc diffusion with 96% ethanol solvent as well as determination of the number of test bacteria through the cup counting method, with the absorbance value adjusted to the *McFarland* standard of 0.5. The concentration of the extracts tested was 10%, 20%, 30%, 40%, and 50%. The data was analyzed using the *One Way ANOVA* test with the help of SPSS. The results showed that the ethanol extract of betel leaves of china had antibacterial activity against *Propionibacterium acnes*, characterized by the formation of an inhibition zone. At 10% of the activity is moderate, while at the concentration of 20%, 30%, 40%, and 50% of the activity is moderate. Standard conformity tests show that *McFarland Kit*'s standard solution (Himedia) has an absorbance value of approximately 0.08–0.1 at a wavelength of 625 nm. The suspension of the test bacteria that was diluted to the absorbance value resulted in a number of *Propionibacterium acnes* cells of 1.2×10^7 CFU/mL. This shows that the number of test bacterial cells used is not entirely the same as *McFarland*'s standard solution of 0.5. Thus, the ethanol extract of betel leaves has the potential to be an antibacterial agent against *Propionibacterium acnes*.

Keywords: Antibacterial, Ethanol Extract, *Propionibacterium acnes*, Chinese Betel.

How to Cite: Sihotang, W. F., Restuati, M., & Silitonga, M. (2025). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 5(4), 824-835. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i4.684>



PENDAHULUAN

Jerawat atau *acne vulgaris* merupakan gangguan kulit yang terjadi ketika folikel rambut tersumbat oleh minyak berlebih, sel kulit mati, dan kotoran yang kemudian menyebabkan peradangan serta pembentukan nanah. Kondisi ini sangat umum, terutama pada remaja, namun juga dapat dialami oleh orang dewasa. Jerawat biasanya muncul di wajah, punggung, dada, dan bahu, serta berdampak signifikan terhadap kondisi psikologis penderitanya, seperti penurunan rasa percaya diri dan kualitas hidup (Anggraeni *et al.*, 2023).

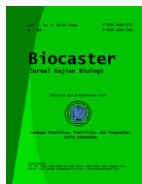
Faktor penyebab jerawat meliputi produksi sebum berlebih yang dipicu hormon, penyumbatan pori-pori, serta infeksi oleh bakteri *Propionibacterium acnes*. Bakteri anaerob ini secara normal hidup di kulit manusia tanpa menimbulkan masalah, tetapi ketika pori-pori tersumbat, populasinya meningkat drastis, sehingga menimbulkan peradangan dan memperburuk jerawat. Oleh karena itu, pengendalian aktivitas bakteri ini menjadi salah satu strategi utama dalam terapi jerawat (Wardani, 2020).

Pengobatan jerawat umumnya menggunakan antibiotik topikal, seperti klindamisin, eritromisin, dan *benzoyl peroxide* yang bertujuan menekan pertumbuhan bakteri. Akan tetapi, penggunaan antibiotik secara berlebihan berisiko menimbulkan resistensi bakteri, mengurangi efektivitas terapi, serta menimbulkan efek samping lain. Kondisi ini mendorong pencarian alternatif pengobatan jerawat yang lebih aman dan ramah lingkungan, salah satunya melalui pemanfaatan bahan alami (Armillei *et al.*, 2024; Jannah & Safnowandi, 2018).

Daun sirih cina (*Peperomia pellucida*) merupakan tanaman yang telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional di berbagai negara, termasuk Indonesia. Tanaman ini diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, tanin, dan minyak atsiri yang memiliki sifat antibakteri, antiinflamasi, serta antimikroba (Mutiarawati *et al.*, 2022). Senyawa-senyawa tersebut berpotensi membantu mengatasi jerawat melalui mekanisme penghambatan pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan pengurangan peradangan (Fauziah & Arianti, 2023).

Proses ekstraksi dengan etanol dipilih karena etanol efektif melarutkan senyawa organik aktif yang berpotensi sebagai antibakteri. Dengan demikian, ekstrak etanol daun sirih cina diharapkan memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram (*disk diffusion method*) yang dapat menunjukkan zona hambat di sekitar cakram sebagai indikasi efektivitas ekstrak (Kartikawati *et al.*, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih cina (*Peperomia pellucida*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan alternatif pengobatan jerawat yang lebih alami, efektif, dan aman, serta memperkaya pemahaman mengenai manfaat daun sirih cina dalam bidang kesehatan kulit.



METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Universitas Negeri Medan, pada periode Juli hingga Desember 2024. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental (*true experimental research*) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih cina (*Peperomia pellucida*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. Populasi penelitian ini adalah daun sirih cina yang diambil dari sekitar kampus Universitas Negeri Medan dengan sampel daun yang berukuran sedang dan berwarna hijau muda. Uji coba terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Negeri Medan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun sirih cina, sedangkan variabel terikatnya adalah diameter zona hambat dan pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan uji eksperimental di laboratorium. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun sirih cina (*Peperomia pellucida*). Ekstraksi senyawa aktif dilakukan melalui metode maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian diuji aktivitas antibakterinya dengan metode difusi agar terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Konsentrasi ekstrak yang digunakan bervariasi dari 10% hingga 50%, dengan kontrol positif menggunakan *Clindamycin* dan kontrol negatif tanpa ekstrak.

Pengujian dilakukan dengan mengukur zona hambat bakteri berdasarkan diameter daerah bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang telah dicelupkan ke dalam ekstrak. Pengukuran dilakukan dengan jangka sorong digital setelah 24 jam inkubasi pada suhu 37°C. Selain itu, pertumbuhan bakteri dianalisis dengan metode *spektrofotometri* UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm untuk menentukan jumlah sel bakteri, dengan data yang diperoleh digunakan untuk membangun kurva standar serta kurva pertumbuhan bakteri.

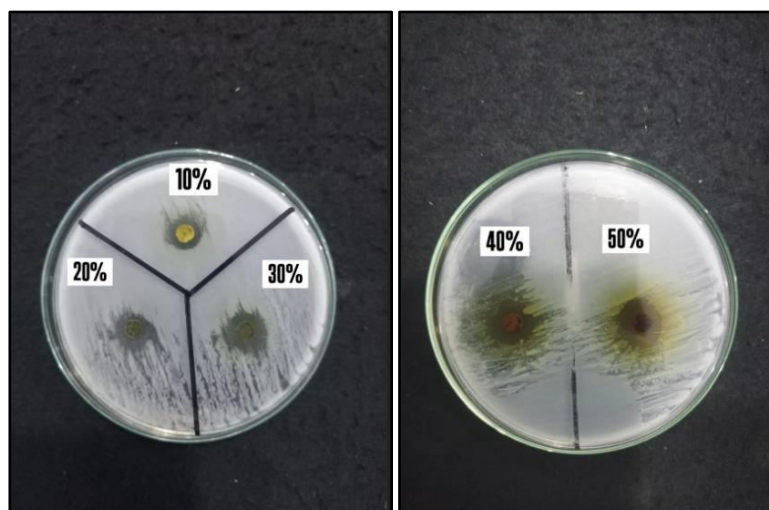
Instrumen penelitian meliputi peralatan laboratorium, seperti cawan petri, *spektrofotometer* UV-Vis, *inkubator*, dan *rotary evaporator*. Sementara bahan penelitian mencakup daun sirih cina, alkohol 96%, larutan NaCl fisiologis, media *Mueller Hinton Agar* (MHA), dan biakan bakteri *Propionibacterium acnes*. Prosedur penelitian mencakup ekstraksi daun sirih cina, pembuatan variasi konsentrasi ekstrak, sterilisasi alat dan bahan, serta uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar. Data yang diperoleh digunakan untuk menentukan efektivitas ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih cina (*Peperomia pellucida*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Aktivitas ini ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram pada media yang telah ditanami bakteri uji. Keberadaan zona bening tersebut mengindikasikan bahwa ekstrak daun sirih cina mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Semakin besar diameter zona bening yang

terbentuk, semakin kuat daya hambat antibakteri dari ekstrak daun sirih cina terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Hasil lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri ini dapat dilihat pada Gambar 1.



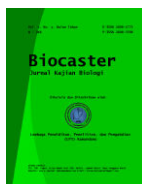
Gambar 1. Hasil Uji Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*.

Tabel 1 menunjukkan hasil diameter zona hambat ekstrak daun sirih cina terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan empat kali pengulangan. Penelitian ini menggunakan berbagai konsentrasi ekstrak, yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% untuk mengukur efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Sebagai kontrol, digunakan antibiotik *Clindamycin* sebagai kontrol positif (+) dan pelarut etanol 96% sebagai kontrol negatif (-). Data dari Tabel 1 memberikan gambaran mengenai efektivitas masing-masing perlakuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*.

Jenis Bakteri	Konsentrasi Perlakuan (%)	Ulangan				Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)	Potensi
		1	2	3	4		
<i>Propionibacterium acnes</i>	10%	2.60	2.45	3.10	3.50	2.91 ^B	Lemah
	20%	2.70	4.35	4.70	5.10	4.21 ^C	Lemah
	30%	4.75	5.40	5.50	6.05	5.42 ^D	Sedang
	40%	6.85	8.45	7.55	7.95	7.70 ^E	Sedang
	50%	9.95	9.85	10.45	10.10	10.08 ^F	Kuat
	Kontrol (+) (<i>Clindamycin</i>)	32.10	31.70	33.20	30.35	31.83 ^F	Sangat Kuat
	Kontrol (-)	-	-	-	-	-	-

Propionibacterium acnes menggunakan metode kertas cakram menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk. Rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi 10%



sebesar 2,91 mm, 20% sebesar 4,21 mm, 30% sebesar 5,42 mm, 40% sebesar 7,70 mm, dan 50% sebesar 10,08 mm, sedangkan kontrol positif (*clindamycin*) memiliki rata-rata 31,83 mm.

Kategori daya hambat ekstrak etanol daun sirih cina menunjukkan bahwa konsentrasi 10% dan 20% termasuk dalam kategori lemah, konsentrasi 30% dan 40% dalam kategori sedang, sedangkan konsentrasi 50% masuk dalam kategori kuat. Konsentrasi 50% merupakan yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*, karena memiliki diameter zona hambat terbesar dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

Kurva standar bakteri digunakan untuk menghitung jumlah sel bakteri secara tidak langsung dengan meregresikan nilai absorbansi dan jumlah koloni ke dalam persamaan garis kurva standar $y=ax+b$, dimana y adalah jumlah koloni dan x adalah nilai absorbansi. Setiap bakteri memiliki kurva standar pertumbuhan yang khas, berguna untuk memahami pola pertumbuhan bakteri dalam kondisi tertentu (Seniati *et al.*, 2019).

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan untuk menghitung jumlah sel *Propionibacterium acnes* dalam pembuatan kurva standar adalah metode hitungan cawan dan spektrofotometri. Metode hitungan cawan dilakukan dengan menumbuhkan bakteri pada media agar dan menghitung jumlah koloni yang terbentuk, sementara metode spektrofotometri digunakan untuk mengukur tingkat kekeruhan (*optical density*) dari larutan bakteri berdasarkan nilai absorbansi yang terbaca. Hasil dari kedua metode ini kemudian dianalisis untuk mendapatkan persamaan kurva standar yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan jumlah sel bakteri berdasarkan nilai absorbansi. Data yang diperoleh disajikan dalam Tabel 2, sementara kurva standar yang dihasilkan ditampilkan pada Gambar 2.

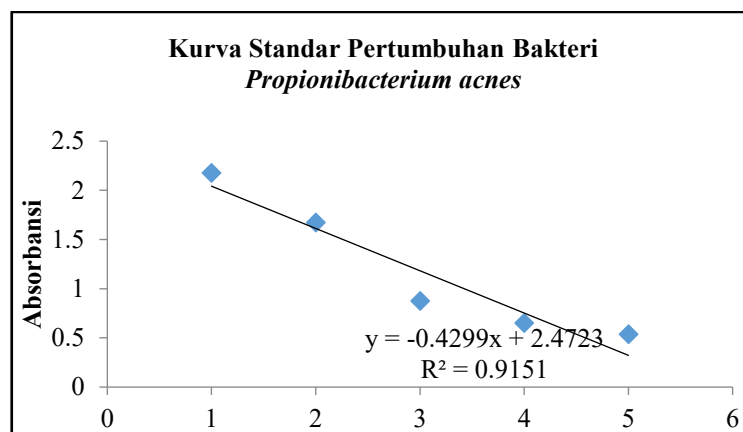
Tabel 2. Data Kurva Standar Jumlah Sel *Propionibacterium acnes*.

No.	Pengenceran (v/v)	Absorban (OD)	Jumlah Bakteri (CFU/ml)	Log Jumlah Bakteri (CFU/ml)
1	1:1	2.177	7.53×10^7	4.92
2	1:2	1.671	6.35×10^7	4.84
3	1:4	0.876	4.50×10^7	4.69
4	1:8	0.652	3.98×10^7	4.63
5	1:16	0.537	3.72×10^7	4.61

Kurva standar bakteri uji dihitung menggunakan metode turbidimetri dengan Spektrofotometer UV-Vis dan hitungan cawan. Tabel 2 menunjukkan bahwa penelitian dilakukan dengan lima kali pengenceran, yaitu 1:1, 1:2, 1:4, 1:8, dan 1:16. Pada pengenceran 1:1, nilai absorbansi (OD) sebesar 2,177 dengan jumlah bakteri $7,53 \times 10^7$ CFU/ml dan log jumlah bakteri 4,92 CFU/ml. Sementara itu, pada pengenceran 1:16, nilai absorbansi menurun menjadi 0,537 dengan jumlah bakteri yang semakin sedikit.

Berdasarkan data tersebut, semakin tinggi tingkat pengenceran, semakin rendah jumlah bakteri yang hidup dan bertumbuh, serta semakin kecil nilai log jumlah bakteri yang terdeteksi. Hal ini menunjukkan bahwa kepadatan bakteri dalam larutan berbanding lurus dengan nilai absorbansi yang terbaca pada spektrofotometer. Dengan demikian, metode ini memungkinkan peneliti untuk

mengamati pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara lebih akurat menggunakan spektrofotometri. Data dari Tabel 2, kemudian digunakan untuk menyusun kurva standar yang menggambarkan hubungan antara nilai absorbansi (sumbu y) dan log jumlah sel bakteri (sumbu x). Dari grafik ini, diperoleh persamaan regresi linier $y = -0,4299x + 2,4723$ yang digunakan sebagai acuan dalam menghitung jumlah sel bakteri pada kurva pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.



Gambar 2. Kurva Standar Bakteri *Propionibacterium acnes*.

Berdasarkan Gambar 2, kurva standar pertumbuhan *Propionibacterium acnes* menunjukkan bahwa garis persamaan linear $y = -0,429x + 2,4723$ mengalami penurunan pertumbuhan bakteri seiring dengan perubahan nilai absorbansi dari 2,5 hingga 0,5 dalam rentang waktu 1 hingga 5 jam. Grafik ini menggambarkan hubungan antara nilai absorbansi dan jumlah bakteri, dimana semakin rendah nilai absorbansi, semakin sedikit jumlah bakteri yang hidup dan berkembang.

Pada kurva pertumbuhan bakteri (*Propionibacterium acnes*), sampel diambil sebanyak 2 ose dan dimasukkan ke dalam 25 ml media *Nutrient Broth* (NB) yang telah disterilkan. Kultur kemudian diinkubasi menggunakan *shaker incubator* pada suhu 37°C dengan kecepatan 120 rpm selama semalaman. Setelah inkubasi, nilai absorbansi diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm. Pengukuran kurva pertumbuhan dilakukan dengan metode turbidimetri dalam interval waktu setiap 3 jam selama 24 jam, sebagaimana tercantum dalam Tabel 3.

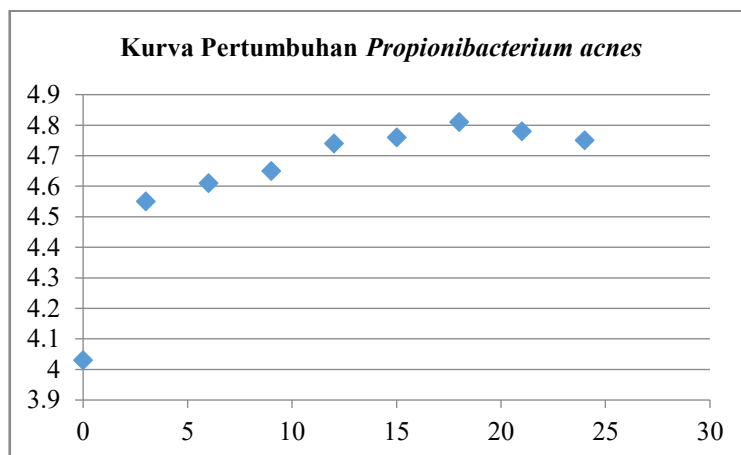
Tabel 3. Jumlah Sel *Propionibacterium acnes* saat Kurva Pertumbuhan.

No.	Waktu	Absorban	Jumlah Bakteri	Log Jumlah Sel
1	0	0.102	2.70×10^6	4.03
2	3	0.354	3.29×10^7	4.55
3	6	0.567	3.79×10^7	4.61
4	9	0.715	4.13×10^7	4.65
5	12	1.097	5.02×10^7	4.74
6	15	1.231	5.33×10^7	4.76
7	18	1.452	5.84×10^7	4.81
8	21	1.321	5.54×10^7	4.78
9	24	1.122	5.08×10^7	4.75

Berdasarkan Tabel 3, kurva pertumbuhan *Propionibacterium acnes* diamati selama 24 jam dengan interval pengukuran setiap 3 jam menggunakan spektrofotometer. Pada awal pengamatan, larutan bakteri yang dimasukkan memiliki nilai absorbansi 0,102 (OD) dengan jumlah bakteri $2,70 \times 10^6$ CFU/ml dan $\log$ jumlah sel bakteri 4,03 CFU/ml. Seiring waktu, jumlah bakteri meningkat, ditandai dengan kenaikan nilai absorbansi, misalnya pada jam ke-3 nilai absorbansi mencapai 0,354 (OD) dengan jumlah bakteri $3,29 \times 10^7$ CFU/ml, dan pada jam ke-6 nilai absorbansi meningkat menjadi 0,567 (OD) dengan jumlah bakteri $3,79 \times 10^7$ CFU/ml. Peningkatan ini menunjukkan fase pertumbuhan eksponensial dari *Propionibacterium acnes*.

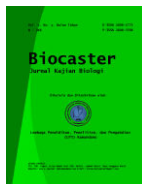
Pada jam ke-9 hingga ke-18 jumlah bakteri terus meningkat, dengan nilai absorbansi mencapai 1,452 (OD) dan jumlah bakteri $5,84 \times 10^7$ CFU/ml. Namun, setelah 18 jam terjadi penurunan nilai absorbansi pada jam ke-21 menjadi 1,321 (OD), dan pada jam ke-24 menjadi 1,122 (OD). Penurunan ini menunjukkan bahwa bakteri mulai memasuki fase stasioner dan fase kematian, dimana laju pertumbuhan melambat dan jumlah sel yang mati lebih banyak dibandingkan dengan sel yang membelah.

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa semakin lama larutan bakteri *Propionibacterium acnes* berada dalam spektrofotometer, semakin sedikit jumlah bakteri yang bertahan hidup. Penurunan jumlah bakteri ini disebabkan oleh faktor lingkungan yang tidak lagi mendukung pertumbuhan bakteri dalam media tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa *Propionibacterium acnes* memiliki batas waktu tertentu dalam mempertahankan pertumbuhannya sebelum akhirnya mengalami penurunan populasi.



Gambar 3. Kurva Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

Berdasarkan Gambar 3, kurva pertumbuhan *Propionibacterium acnes* menunjukkan beberapa fase pertumbuhan bakteri. Pada fase *lag* atau adaptasi, nilai $\log$ jumlah bakteri mulai dari 4,55 hingga 4,65 yang terjadi pada awal pertumbuhan saat bakteri menyesuaikan diri dengan lingkungan barunya. Fase ini kemungkinan berlangsung dari jam ke-0 hingga jam ke-3, tetapi tidak terlalu tampak, karena bakteri sudah tumbuh dalam media yang sama dengan inokulum sebelumnya, sehingga penyesuaian terjadi lebih cepat. Selanjutnya, fase *log* atau eksponensial



terjadi antara jam ke-0 hingga jam ke-18, dimana jumlah bakteri meningkat pesat. Menurut Yunita *et al.* (2023), jika medium dan lingkungan pertumbuhan serupa dengan sebelumnya, waktu adaptasi tidak diperlukan. Pada penelitian ini, fase stasioner *Propionibacterium acnes* belum terlihat jelas, namun fase *log* atau eksponensial tampak dominan hingga jam ke-18. Setelah itu, pada nilai *log* jumlah bakteri 4,79 dan 4,78 bakteri memasuki fase kematian, dimana jumlah bakteri mulai menurun, karena faktor lingkungan yang tidak lagi mendukung pertumbuhan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa waktu yang efektif untuk melakukan pengujian terhadap *Propionibacterium acnes* adalah sebelum jam ke-18, karena pada rentang waktu tersebut bakteri masih dalam fase pertumbuhan aktif. Setelah jam ke-18, pertumbuhan bakteri mulai melambat dan akhirnya memasuki fase kematian yang menyebabkan penurunan jumlah bakteri dalam media.

Perhitungan jumlah bakteri uji dilakukan dengan metode hitungan cawan (SPC) dengan membandingkan kekeruhan suspensi bakteri menggunakan larutan standar *McFarland* 0,5. Berdasarkan Tabel 4, jumlah sel *Propionibacterium acnes* yang diuji adalah $1,2 \times 10^7$ CFU/ml dengan nilai absorbansi (OD) sebesar 0,096. Sementara itu, larutan standar *McFarland* memiliki jumlah sel $1,5 \times 10^8$ CFU/ml dengan nilai absorbansi 0,080 pada panjang gelombang 625 nm.

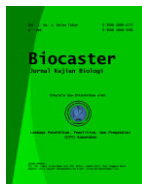
Perbedaan jumlah sel bakteri uji dengan larutan standar *McFarland* 0,5 dapat disebabkan oleh faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Faktor-faktor tersebut meliputi ketersediaan nutrisi, suhu, pH, dan kelembapan yang berperan penting dalam perkembangan *Propionibacterium acnes*. Jika kondisi lingkungan tidak optimal, jumlah sel bakteri dalam suspensi dapat berbeda dengan standar yang telah ditetapkan. Suhu optimal bagi *Propionibacterium acnes* untuk tumbuh berkisar antara 35°C hingga 40°C, dengan suhu ideal sekitar 37°C. Selain itu, bakteri ini berkembang dengan baik pada pH netral, yaitu antara 7 hingga 7,5. Faktor-faktor ini perlu diperhatikan dalam perhitungan jumlah sel bakteri agar hasil penelitian lebih akurat dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Tabel 4. Data Jumlah Sel Bakteri Uji.

No.	Jenis Larutan	Absorbansi (OD)	Jumlah Sel Bakteri (CFU/ml)
1	Standard <i>McFarland</i>	0.080	1.5×10^8
2	Suspensi Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	0.096	1.2×10^7

Pertumbuhan mikroorganisme merupakan hasil dari proses metabolisme yang dipengaruhi oleh suhu dan pH. Peningkatan suhu dapat meningkatkan reaksi kimia dalam sel hingga mencapai batas tertentu, dimana pertumbuhan tidak lagi meningkat. Penentuan pH awal sangat penting, karena dapat memengaruhi laju pertumbuhan spesifik bakteri. Menurut Karomah (2019), pH awal kultur bakteri memiliki peran dalam menentukan laju pertumbuhan yang optimal.

Menurut Azzahra *et al.* (2021), metode pengenceran bertingkat membantu mendapatkan perhitungan jumlah mikroorganisme yang lebih akurat. Namun, pengenceran yang terlalu tinggi dapat menghasilkan jumlah koloni yang rendah pada lempengan. Dalam metode hitungan cawan (TPC), sampel diencerkan secara bertahap, kemudian dituangkan ke dalam medium dengan metode tuang dan



diinkubasi selama 24 jam sebelum diamati. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa setiap sel hidup akan berkembang menjadi satu koloni, sehingga jumlah koloni yang muncul mencerminkan jumlah mikroorganisme dalam sampel.

Pembahasan

Ekstrak etanol daun sirih cina (*Peperomia pellucida*) memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*, karena mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan berbagai konsentrasi menunjukkan adanya zona bening yang menandakan penghambatan pertumbuhan bakteri. Struktur dinding sel bakteri gram positif seperti *Propionibacterium acnes* yang memiliki lebih banyak peptidoglikan dan sedikit lipid, memungkinkan ekstrak daun sirih cina lebih efektif dalam menghambat pertumbuhannya.

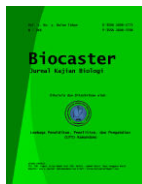
Penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi 7,5%, ekstrak daun sirih cina menghasilkan zona hambat rata-rata 13,73 mm yang tergolong dalam kategori hambat lemah. Fraksi n-heksana memiliki zona hambat terbesar sebesar 14,23 mm. Kandungan metabolit sekunder pada daun sirih cina, seperti steroid, triterpenoid, fenol, tanin, dan flavonoid, berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri. Selain itu, uji sitotoksitas menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih cina memiliki efek toksik pada level tertentu. Penelitian lain juga menemukan perbedaan kandungan flavonoid antara daun segar dan simplisia kering.

Pada konsentrasi 30%, ekstrak etanol daun sirih cina memiliki rata-rata diameter zona hambat sebesar 5,42 mm yang menunjukkan potensi sedang, dalam menghambat *Propionibacterium acnes*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin luas zona hambat yang terbentuk menandakan peningkatan aktivitas antibakteri. Keseluruhan hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa ekstrak etanol daun sirih cina efektif dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dengan senyawa aktifnya berperan dalam mengganggu perkembangan bakteri.

Kurva standar pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dihitung menggunakan metode turbidimetri dengan Spektrofotometer UV-Vis dan metode hitungan cawan. Lima kali pengenceran dilakukan dengan perbandingan 1:1, 1:2, 1:4, 1:8, dan 1:16. Hasil menunjukkan bahwa pengenceran 1:1 memiliki nilai absorbansi tertinggi (2,177 OD) dengan jumlah bakteri $7,53 \times 10^7$ CFU/ml, dan log jumlah bakteri 4,92. Seiring meningkatnya tingkat pengenceran, nilai absorbansi dan jumlah bakteri semakin menurun, misalnya pada pengenceran 1:16 nilai absorbansi turun menjadi 0,537 OD.

Dari hasil penelitian, semakin tinggi tingkat pengenceran, semakin rendah jumlah *Propionibacterium acnes* yang hidup dan bertumbuh. Data log jumlah bakteri juga menurun seiring peningkatan pengenceran, dari 4,92 pada pengenceran 1:1 menjadi lebih rendah pada pengenceran berikutnya. Data ini digunakan untuk membuat kurva standar dengan grafik hubungan antara nilai absorbansi (sumbu y) dan log jumlah sel bakteri (sumbu x). Persamaan regresi linier yang diperoleh dari grafik adalah $y = -0,4299x + 2,4723$ yang akan digunakan untuk menghitung jumlah sel bakteri dalam pertumbuhan *Propionibacterium acnes*.

Grafik kurva standar pertumbuhan bakteri menunjukkan bahwa garis persamaan linier mengalami penurunan seiring waktu, dengan nilai absorbansi



berkisar antara 2,5 hingga 0,5 dalam rentang waktu 1 hingga 5 jam. Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan *Propionibacterium acnes* menurun secara bertahap sesuai dengan peningkatan pengenceran yang menunjukkan bahwa jumlah bakteri yang bertahan hidup semakin berkurang.

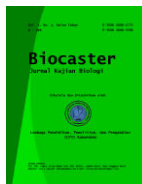
Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri meliputi nutrisi, suhu, kelembapan, cahaya, dan oksigen. Nutrisi yang diperlukan mencakup sumber karbon, nitrogen, mineral (sulfur, fosfat), serta faktor pertumbuhan seperti asam amino, purin, pirimidin, dan vitamin. Beberapa bakteri dapat tumbuh dengan berbagai jenis nutrisi, sementara yang lain memerlukan nutrisi spesifik. Suhu optimal pertumbuhan bakteri bervariasi tergantung jenisnya, umumnya mencerminkan lingkungan hidupnya. Bakteri patogen manusia tumbuh optimal pada suhu 37°C. Selain itu, kelembapan tinggi (di atas 85%) mendukung pertumbuhan bakteri, sementara udara kering dapat membunuhnya. Sinar matahari juga berpengaruh, karena kebanyakan bakteri lebih menyukai kondisi gelap, sedangkan paparan langsung sinar matahari dapat menghambat pertumbuhan.

Kebutuhan oksigen bakteri mencerminkan mekanisme pemenuhan energinya dan mengelompokkannya menjadi lima kategori. *Anaerob obligat* hanya tumbuh dalam kondisi tanpa oksigen, karena oksigen bersifat toksik bagi mereka. *Anaerob aerotoleran* tidak mati meski terpapar oksigen. *Anaerob fakultatif* mampu tumbuh dalam kondisi aerob maupun anaerob. *Aerob obligat* memerlukan oksigen untuk pertumbuhannya, sedangkan mikroaerofilik tumbuh optimal pada tekanan oksigen rendah, tetapi tekanan tinggi dapat menghambatnya.

Kurva pertumbuhan bakteri terdiri dari empat fase, yaitu adaptasi (*lag*), logaritmik (eksponensial), stasioner, dan kematian. Dalam penelitian ini, pertumbuhan *Propionibacterium acnes* diamati setiap 3 jam selama 24 jam menggunakan spektrofotometer. Pada awal pengamatan (0 jam), nilai absorbansi 0,102 (OD) dengan jumlah bakteri $2,70 \times 10^6$ CFU/ml. Seiring waktu, nilai absorbansi dan jumlah bakteri meningkat, mencapai puncaknya pada 18 jam dengan absorbansi 1,452 (OD), dan jumlah bakteri $5,84 \times 10^7$ CFU/ml. Setelah 18 jam, terjadi penurunan jumlah bakteri dan nilai absorbansi, menunjukkan bahwa bakteri mulai memasuki fase stasioner dan kematian akibat keterbatasan nutrisi serta akumulasi produk toksik.

Fase pertumbuhan bakteri diawali dengan fase *lag*, dimana bakteri menyesuaikan diri dengan lingkungan baru. Durasi fase ini bergantung pada media, pH, suhu, aerasi, dan jumlah inokulum awal. Selanjutnya, fase logaritmik ditandai dengan pertumbuhan cepat, dimana setiap sel membelah menjadi dua, dipengaruhi oleh faktor genetik bakteri. Fase ini merupakan periode optimal bagi pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Setelah itu, bakteri memasuki fase stasioner, dimana laju pertumbuhan seimbang dengan laju kematian akibat berkurangnya nutrisi dan meningkatnya akumulasi zat beracun.

Pada fase kematian, jumlah sel yang mati lebih banyak dibandingkan yang terbentuk, menyebabkan populasi bakteri menurun secara drastis. Faktor yang mempengaruhi fase ini meliputi toksisitas lingkungan, spesies bakteri, ketersediaan nutrisi, serta peningkatan limbah beracun. Dalam penelitian ini, ekstrak daun sirih cina (*Peperomia pellucida*) terbukti efektif menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* terutama pada fase logaritmik. Efektivitas penghambatan



bergantung pada konsentrasi ekstrak, durasi perlakuan, dan fase pertumbuhan bakteri saat perlakuan diberikan. Hal ini menunjukkan potensi daun sirih cina sebagai agen antibakteri alami yang dapat dimanfaatkan dalam formulasi produk perawatan kulit untuk mengatasi jerawat.

Metode yang digunakan untuk menghitung jumlah sel bakteri uji adalah metode hitungan cawan (SPC) dengan membandingkan kekeruhan suspensi bakteri dengan larutan standar *McFarland* 0,5. Berdasarkan hasil penelitian, jumlah sel *Propionibacterium acnes* adalah $1,2 \times 10^7$ CFU/ml dengan nilai absorbansi 0,096 (OD), sedangkan larutan standar *McFarland* memiliki jumlah sel $1,5 \times 10^8$ CFU/ml dengan nilai absorbansi 0,080 (OD) pada panjang gelombang 625 nm. Perbedaan jumlah sel bakteri ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti nutrisi, suhu, pH, dan kelembapan. Suhu optimum untuk pertumbuhan *Propionibacterium acnes* berkisar antara 35-40°C dengan pH optimal 7-7,5. Peningkatan suhu meningkatkan reaksi metabolisme dalam sel hingga batas tertentu, setelah itu pertumbuhan bakteri dapat menurun akibat efek suhu yang terlalu tinggi.

Metode pengenceran dalam perhitungan jumlah bakteri bertujuan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Metode hitungan cawan (TPC) menggunakan teknik pengenceran bertingkat untuk menghasilkan konsentrasi suspensi yang sesuai. Sampel yang telah diencerkan dituangkan ke dalam medium dengan metode tuang, kemudian diinkubasi selama 24 jam sebelum koloni diamati. Prinsip dasar metode ini adalah bahwa setiap sel hidup akan berkembang menjadi satu koloni yang dapat dihitung. Namun, pengenceran yang terlalu tinggi dapat menyebabkan jumlah koloni yang terbentuk lebih sedikit dari yang seharusnya, sehingga diperlukan kontrol dalam proses pengenceran agar perhitungan tetap akurat.

SIMPULAN

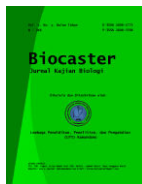
Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol daun sirih cina (*Peperomia pellucida*) terbukti memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*. Mekanisme kerja ekstrak ini dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat dipahami melalui analisis kurva pertumbuhan dan fase pertumbuhan bakteri. Ekstrak etanol daun sirih cina konsentrasi 30% terbukti efektif menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dengan kategori kuat, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri alami untuk pengobatan jerawat.

SARAN

Saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk penelitian selanjutnya adalah: 1) perlu dilakukan penelitian tambahan dan menguji aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji lainnya dan perlu menguji aktivitas ekstrak daun sirih cina secara *in vivo*; dan 2) perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bentuk dari kurva atau grafik dari pertumbuhan bakteri uji lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, khususnya kepada orang tua tercinta atas segala dukungan dan bantuan, termasuk dalam hal pembiayaan selama proses penelitian ini berlangsung.



DAFTAR RUJUKAN

- Anggraeni, D., Kaniawati, M., & Jafar, G. (2023). Pendekatan Nanoteknologi untuk Pengantaran Bahan Aktif Farmasi dalam Terapi *Acne vulgaris*. *Majalah Farmasetika*, 8(4), 283-304. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v8i4.45498>
- Armillei, M. K., Lomakin, I. B., Rosso, J. Q. D., Grada, A., & Bunick, C. G. (2024). Scientific Rationale and Clinical Basis for Clindamycin Use in the Treatment of Dermatologic Disease. *Antibiotics*, 13(3), 1-27. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13030270>
- Azzahra, S. C., Effendy, Y., & Slamet, S. (2021). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Asal Tanah Desa Akar-akar, Lombok Utara. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 6(2), 70-75. <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v6i2.662>
- Fauziah, S., & Arianti, V. (2023). Tingkat Pengetahuan Manfaat Tanaman Sirih Cina (*Paperomia pellucida* L. Kunth) sebagai Antiinflamasi di Salah Satu Wilayah Kelurahan Cakung Barat. *Indonesian Journal of Health Science*, 3(2), 348-354. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v3i2a.479>
- Jannah, H., & Safnowandi, S. (2018). Identifikasi Jenis Tumbuhan Obat Tradisional di Kawasan Hutan Olat Cabe Desa Batu Bangka Kecamatan Moyo Hilir Kabupaten Sumbawa Besar. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(2), 145-172. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v6i2.2457>
- Karomah, K. (2019). Standarisasi Ekstrak Etanol Tanaman Ketumpangan Air (*Peperomia pellucida* L. Kunth). *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Kartikawati, E., Hartono, K., Rahmawati, S. M., & Kusdianti, I. K. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* ATCC 1223. *Jurnal Medika & Sains*, 3(1), 21-34. <https://doi.org/10.30653/medsains.v3i1.507>
- Mutiarawati, N., Puspitasari, S., Wati, S. H., & Rakmawati, D. D. (2022). Keefektifan Sadusina (Salep Daun Sirih Cina) sebagai Penyembuh Luka Bakar: *The Effectiveness of Sadusina (Chinese Belt Leaf Ointment) as a Burns Healing*. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 8(1), 161-168. <https://doi.org/10.33023/jikep.v8i1.958>
- Seniati, S., Marbiah, M., & Irham, A. (2019). Pengukuran Kepadatan Bakteri *Vibrio harveyi* Secara Cepat dengan Menggunakan *Spectrofotometer*. *Agrokompleks*, 19(2), 12-19. <https://doi.org/10.51978/japp.v19i2.137>
- Wardani, H. N. (2020). The Potency of Soursop Leaf Extracts for the Treatment of Acne Skin. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(4), 563-570. <https://doi.org/10.37287/jppp.v2i4.218>
- Yunita, M., Purba, D. H., Hamida, F., Syafriana, V., Mutia, L., Lubis, N. A., Soputra, D., Mahmud, A., Rachmania, M. K., Futri, C. L., Wenas, D. M., Pranata, C., Arviani, A., & Sampouw, N. L. (2023). *Bakteriologi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.