

Aktivitas Antibakteri Daun *Polyscias scutellaria*, *Carica papaya*, dan Kombinasinya terhadap *Propionibacterium acnes*

Antibacterial Activity of Polyscias scutellaria Leaves, Carica papaya, and their Combination Against Propionibacterium acnes

Ana Mardiyarningsih, Nur Ismiyati, Laras Hariyanti, Rizqi Rochim Zaenirohmah, Iramie Duma Kencana Irianto*

D3 Farmasi Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta

Corresponding author: Iramie Duma Kencana Irianto: Email: iramie.d.k.i@poltekkes-bsi.ac.id

Submitted: 15-11-2022

Revised: 27-12-2023

Accepted: 27-12-2023

ABSTRAK

Propionibacterium acnes merupakan salah satu jenis bakteri penyebab jerawat. Bakteri ini tumbuh pada kondisi anaerob dan lipofilik di daerah pori-pori kulit yang tertutup oleh sel kulit mati dan asam lemak. Kondisi tersebut dipicu oleh ketidakseimbangan hormon yang menyebabkan peningkatan produksi sebum yang disertai hiperkeratinisasi. Klindamisin merupakan antibiotik yang dapat digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri *P.acnes*, namun penggunaannya dalam jangka waktu lama dapat memicu resistensi dan membunuh mikroba baik pada kulit. Alternatif pengobatan jerawat yang aman dan efektif dapat dilakukan melalui pengembangan ekstrak dari *P. scutellaria* maupun *C.papaya*, yang berdasar penelitian sebelumnya menunjukkan potensi antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak heksan daun *P.scutellaria*, *C.papaya* serta kombinasinya terhadap *P.acnes*. Bahan yang diteliti adalah daun *P.scutellaria* dan *C.papaya*. Preparasi ekstrak dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut heksan. Evaluasi ekstrak meliputi organoleptik, rendemen, susut pengeringan dan analisis kualitatif dengan KLT. Uji aktivitas antibakteri terhadap *P.acnes* ATCC6919 menggunakan metode difusi cakram dengan kontrol negatif DMSO, dan kontrol positif klindamisin. Ekstrak yang diperoleh memiliki karakteristik spesifik sesuai dengan bahan baku. Rendemen kedua ekstrak yang diperoleh $\frac{1}{4}$ dari bobot serbuk awal. Susut pengeringan kedua ekstrak sangat kecil ($<1\%$). Baik *P.scutellaria* maupun *C.papaya* mengandung banyak senyawa golongan terpenoid. Aktivitas antibakteri ekstrak heksan daun *C.papaya* lebih kuat dibandingkan *P.scutellaria*. Kombinasi kedua ekstrak dengan perbandingan 1:1 menunjukkan aktivitas antibakteri yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Kombinasi kedua ekstrak tergolong dalam antibakteri kuat.

Kata kunci: antibakteri; *Carica papaya*; *Polyscias scutellaria*; *Propionibacterium acnes*

ABSTRACT

Propionibacterium acnes is a type of bacteria that causes acne. These bacteria grow in anaerobic and lipophilic conditions in areas of skin pores that are covered by dead skin cells and fatty acids. This condition is triggered by a hormonal imbalance that causes an increase in sebum production accompanied by hyperkeratinization. Clindamycin is an antibiotic that can be used to treat *P.acnes* bacterial infections, but its long-term use can trigger resistance and kill good microbes in the skin. Alternative acne treatment that is safer and more effective can be made through the development of extracts from *P. scutellaria* and *C. papaya*, which based on previous studies have shown antimicrobial potency. This study aims to determine the antibacterial activity of hexane extracts of *P.scutellaria* leaves, *C.papaya* leaves, and their combined, action against *P.acnes* ATCC6919. The materials studied were the leaves of *P.scutellaria* and *C.papaya*. Extract preparation was done by maceration method using hexane solvent. Evaluation of extracts included organoleptic, yield, drying shrinkage, and qualitative, analysis by KLT. Antibacterial activity test against *P.acnes* using disc diffusion method with DMSO negative control, and clindamycin positive control. The extracts obtained had specific characteristics following the raw materials. The yield of both extracts obtained was $\frac{1}{4}$ of the initial powder weight. The drying shrinkage of both extracts was very small ($<1\%$). Both *P.scutellaria* and *C.papaya* contain many compounds of the terpenoid class. The antibacterial activity of hexane extract of *C.papaya* leaves was stronger than *P.scutellaria*. The

combination of the two extracts in a 1:1 ratio showed the highest antibacterial activity compared to the other treatments. The combination of the two extracts is classified as a strong antibacterial.

Keywords: antibacterial; *Carica papaya*; *Polyscias scutellaria*; *Propionibacterium acnes*.

PENDAHULUAN

Jerawat merupakan gangguan kulit yang biasa terjadi pada bagian wajah, leher, dada, dan punggung^{1,2}. Gangguan ini terjadi akibat ketidakseimbangan hormon yang memicu peningkatan produksi sebum dan hiperkeratinisasi pada saluran folikel. Peningkatan tersebut menyebabkan akumulasi kulit mati dan asam lemak sehingga mendukung kondisi anaerob dan lipofilik pada kulit^{1,3}. Kondisi tersebut sangat mendukung pertumbuhan *Propionibacterium acnes* (sinonim *Cutibacterium acnes*) yang tergolong dalam bakteri Gram-positif berbentuk batang⁴⁻⁶. Bakteri ini memanfaatkan sebum yang melimpah untuk menghasilkan energi dengan cara hidrolisis trigliserid sebum menjadi asam propionat. Asam tersebut menyebabkan iritasi dinding folikel dan meninduksi peradangan^{1,3}.

Pengobatan jerawat karena infeksi *P.acnes* dapat dilakukan dengan pemberian klindamisin. Obat ini tergolong dalam antibiotik berspektrum luas yang tersedia dalam bentuk oral dan topikal⁷. Inflamasi sebagai gejala timbulnya jerawat dicegah oleh klindamisin dengan jalan menurunkan populasi *P.acnes*. Penggunaan antibiotik topikal dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan kerugian berkepanjangan. Hal ini dikarenakan dapat menimbulkan resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut serta membunuh mikroba baik^{6,8}. Resistensi klindamisin terjadi di Spanyol (92,4%), Yunani (75,3%) dan Italia (59,5%)¹. Akibatnya dibutuhkan kekuatan antibakteri yang lebih besar untuk penanganan infeksi selanjutnya⁹. Di Indonesia, terdapat 46 produk kosmetika import yang ditarik dari peredaran pada 04 Oktober 2022¹⁰. Salah satu alasan penarikan tersebut karena mengandung klindamisin¹¹. Masalah ini membutuhkan solusi agen antibakteri yang potensial untuk dikembangkan dalam penanganan jerawat.

Fraksi heksan daun *Polyscias scutellaria* menunjukkan diameter zona hambat paling tinggi dibanding fraksi metanol dan etil asetat terhadap bakteri *Acinetobacter sp.* Konsentrasi ekstrak sebesar 100^{mg}/_{mL} menghasilkan zona hambat sebesar 32,5±1,9mm, tergolong aktivitas kuat¹². Ekstrak heksan daun *Carica papaya* mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif maupun negatif, diantaranya *E.coli*, *S.aureus*, *B.subtilis* dan jamur *C.albicans*¹³⁻¹⁵. Kadar hambat minimum ekstrak heksan *C.papaya* terhadap *E.coli* dan *S.aureus* sebesar 12,5^{mg}/_{mL}¹⁵. Aktivitas antibakteri ekstrak heksan baik dari daun *P.scutellaria* maupun *C.papaya* karena kandungan terpenoid dan alkaloid^{12,15}. Metabolit sekunder tersebut berpeluang juga untuk menghambat pertumbuhan *P.acnes*.

Berdasarkan *state of the art* yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak heksan daun *P.scutellaria*, *C.papaya*, dan kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan *P.acnes* penyebab jerawat. Manfaat dari penelitian ini dapat menjadi inisiator penemuan obat baru untuk alternatif pengobatan jerawat. Pengembangan penelitian berupa produk sediaan topikal seperti krim, gel atau salep antijerawat dapat menjadi ide untuk penelitian selanjutnya. Hasil penelitian tersebut harapannya menjadi solusi pengobatan antijerawat alami.

METODE

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, maserator, pengaduk kayu, cawan porselin, corong, erlenmeyer, gelas beker, gelas ukur, desikator, plat silica gel F₂₅₄, cawan petri, *blue tip*, *yellow tip*, ose, lampu Bunsen, tabung reaksi, kertas cakram, pinset, autoklaf, lilin, stoples, mikropipet dan inkubator.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi daun *P.scutellaria*, daun *C.papaya*, n-heksan teknis, n-heksan p.a, etil asetat p.a, biakan *P.acnes* ATCC6919, standar *Mc Farland* 0,5, media BHI, Agar, klindamisin HCl, DMSO, akuades.

Preparasi sampel

Daun *P.scutellaria* diperoleh dari Desa Cawan, Kelurahan Widodomartani, Ngemplak, Sleman, DI Yogyakarta. Daun *C.papaya* diperoleh dari Desa Cangkringan, Kelurahan Argomulyo, Cangkringan, Sleman, DI Yogyakarta. Pemanenan dilakukan pada pagi hari. Pasca panen dilakukan untuk mendapatkan kualitas simplisia yang diinginkan. Ekstraksi serbuk simplisia dilakukan menggunakan n-heksan dengan metode maserasi dilanjutkan dengan remaserasi.

Evaluasi ekstrak

Evaluasi ekstrak meliputi organoleptik, rendemen, dan susut pengeringan ekstrak. Uji organoleptik merupakan pengamatan ekstrak secara langsung berupa warna, bau, dan tekstur. Pernyataan “tidak berbau”, “praktis tidak berbau”, “berbau khas lemah” atau lainnya, ditetapkan dengan pengamatan setelah bahan terkena udara selama 15 menit. Waktu 15 menit dihitung setelah wadah yang berisi tidak lebih dari 25 g bahan dibuka. Rendemen ekstrak adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Perhitungan rendemen ekstrak menggunakan persamaan 1.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot simplisia (g)}} \times 100\% \dots\dots\dots 1)$$

Susut pengeringan ekstrak dilakukan terhadap 1g ekstrak kental pada botol timbang yang telah bobot tetap. Syarat bobot tetap alat merupakan persentase selisih penimbangan sebelum dan sesudah pemanasan sebesar 0,1%. Pemanasan alat maupun ekstrak dilakukan pada suhu 105°C selama 30 menit dalam keadaan botol timbang terbuka. Penurunan suhu pasca pemanasan dilakukan di dalam desikator dengan posisi botol tertutup hingga suhu kamar. Penimbangan dilakukan setelah ekstrak dalam botol telah mencapai suhu ruang. Pemanasan dilakukan beberapa kali hingga mencapai bobot tetap ekstrak. Syarat bobot tetap ekstrak sebesar 0,25%. Perhitungan susut pengeringan pada persamaan 2.

$$\text{Susut pengeringan} = \frac{(\text{bobot awal} - \text{bobot tetap})}{\text{bobot awal}} \times 100\% \dots\dots\dots 2)$$

Analisis kualitatif dengan KLT

Sistem KLT yang digunakan adalah fase diam plat silica gel F₂₅₄; fase gerak heksan-etil asetat dengan perbandingan 8:2; dan reagen semprot anisaldehyd asam sulfat. Pengamatan dilakukan pada sinar tampak dan UV₂₅₄. Analisis bercak berupa nilai hRf dan warna. Perhitungan hRf sesuai dengan persamaan 3.

$$\text{hRf} = \frac{\text{jarak bercak (cm)}}{\text{jarak elusi (cm)}} \times 100 \dots\dots\dots 3)$$

Uji aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan terhadap ekstrak daun *P.scutellaria*; daun *C.papaya*; dan kombinasi keduanya dengan variasi konsentrasi pada Tabel I. Kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO sedangkan kontrol positif berupa klindamisin HCl. Pengujian dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Bakteri yang digunakan adalah *Propionibacterium acnes* ATCC6919, sedangkan media yang digunakan adalah *Brain Heart Infusion* (BHI). Suspensi bakteri yang dibuat disamakan kekeruhannya dengan standar *Mc Farland* 0,5 yang setara dengan 1,5x10⁸CFU/mL. Media pertumbuhan *P.acnes* untuk uji difusi cakram menggunakan BHI yang ditambah dengan Agar 1,5%. Kertas cakram yang digunakan memiliki diameter 5,3 mm. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 18-20jam.

Pengamatan dilakukan dengan penentuan diameter zona jernih di sekeliling kertas cakram. Zona tersebut selanjutnya disebut sebagai zona hambat. Pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali. Analisis data dilakukan secara deskripsi dari data yang telah ditabulasikan. Diameter zona hambat (Ø) tiap sampel selanjutnya dikelompokkan menjadi kategori antibakteri lemah (Ø < 5mm); sedang (5mm ≤ Ø < 10mm); kuat (10mm ≤ Ø < 20mm); dan sangat kuat (Ø ≥ 20mm)¹⁶.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi merupakan proses penarikan metabolit sekunder dari serbuk bahan alam dengan pelarut yang sesuai^{17,18}. Metabolit sekunder ini digunakan oleh tumbuhan untuk perlindungan diri selanjutnya dikembangkan oleh manusia dalam berbagai pengobatan¹⁹. Metabolit sekunder yang memiliki aktivitas dan bermanfaat untuk kesehatan selanjutnya disebut sebagai zat/senyawa aktif²⁰. Pelarut yang digunakan harus memiliki kesamaan polaritas dengan zat aktif yang ingin diambil. Jika zat aktif yang ingin diambil memiliki tingkat polaritas yang rendah maka pelarut yang diperlukan juga memiliki indeks polaritas yang rendah dan sebaliknya. Pelarut seperti heksan memiliki indeks polaritas yang sangat rendah, yakni 0,0, sehingga memiliki karakteristik sangat non polar²¹. Pelarut ini mampu menarik terpenoid, steroid, triterpenoid, sedikit alkaloid, resin dan senyawa non polar lainnya^{15,22,23}. Pada penelitian ini digunakan pelarut heksan karena ingin menarik zat aktif yang bersifat non-polar dari daun *P.scutellaria* dan *C.papaya* yang memiliki aktivitas antibakteri.

Metode ekstraksi daun *P.scutellaria* dan *C.papaya* yang digunakan adalah maserasi karena merupakan metode yang sederhana, ekonomis dan praktis²⁴. Optimalisasi proses ini dilakukan dengan cara peningkatan frekuensi dan lama pengadukan, perbandingan pelarut 1:10, jenis pelarut yang digunakan, penyeragaman partikel serbuk dan remaserasi²⁵. Penyeragaman ukuran partikel serbuk dilakukan dengan pengayakan serbuk menggunakan ayakan 20/40, yaitu serbuk yang lolos ayakan 20 tapi tidak lolos ayakan 40. Serbuk yang dihasilkan tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil sehingga proses ekstraksi dapat optimal sedangkan zat pengganggu seperti amilum tidak ikut terekstraksi. Hal ini sesuai dengan teori, ukuran partikel yang semakin kecil dapat menyebabkan luas permukaan semakin kecil sehingga proses penarikan zat aktif dari serbuk semakin efektif²⁶. Proses remaserasi bertujuan untuk mengekstraksi zat aktif yang mungkin masih ada pada ampas pasca maserasi.

Karakteristik ekstrak

Ekstrak merupakan hasil proses ekstraksi yang terdiri atas beberapa zat aktif sesuai dengan polaritas pelarut yang digunakan¹⁷. Kontrol kualitas ekstrak dibutuhkan untuk menghasilkan ekstrak yang terjamin mutunya²⁷. Kontrol kualitas ekstrak terbagi atas parameter spesifik dan parameter non-spesifik. Organoleptik merupakan parameter spesifik suatu ekstrak sedangkan rendemen dan susut pengeringan termasuk parameter non-spesifik ekstrak¹⁷. Pada penelitian ini terbatas pada tiga parameter ekstrak tersebut untuk menjelaskan karakteristik ekstrak heksan daun *P.scutellaria* dan *C.papaya* yang dihasilkan (Tabel II).

Parameter susut pengeringan bertujuan untuk memberikan gambaran senyawa yang hilang selama proses pengeringan²⁷. Kedua ekstrak memiliki susut pengeringan yang sangat kecil dan kurang dari 10% (Tabel II). Semakin rendah nilai susut pengeringan maka semakin sedikit senyawa yang hilang selama proses pengeringan. Rendemen ekstrak mencerminkan banyaknya senyawa yang berhasil diperoleh selama proses ekstraksi. Heksan mampu menarik senyawa non polar dari daun *P.scutellaria* $\frac{1}{4}$ dari bobot serbuk awal. Hasil ini lebih banyak dibandingkan dari daun *C.papaya*. Rendemen ini dapat digunakan untuk memprediksi bobot serbuk yang dibutuhkan jika ingin memperoleh ekstrak dalam jumlah tertentu.

Parameter keempat yang dijelaskan pada penelitian ini adalah penentuan kandungan kimia dengan kromatografi lapis tipis (KLT). Parameter ini termasuk parameter spesifik ekstrak. Senyawa yang terlarut dalam ekstrak daun *P.scutellaria* dan *C.papaya* merupakan senyawa non polar, maka penentuan sistem KLT yang digunakan juga berdasarkan polaritas dari senyawa aktif tersebut. Hasil optimasi fase gerak yang telah dilakukan terhadap kedua ekstrak diperoleh fase gerak yang mampu memisahkan beberapa bercak senyawa yakni heksan-etil asetat dengan perbandingan 8:2. Fase gerak tersebut cocok untuk memisahkan senyawa terpenoid, triterpenoid dan steroid. Hasil analisis kualitatif ekstrak *P.scutellaria* diperoleh 12 bercak setelah disemprot anisaldehyd asam sulfat (Gambar 1). Dua belas bercak tersebut memiliki nilai R_f sebesar 5, 8, 11, 15, 21, 30, 42, 55, 64, 85, 94, dan 97.

Analisis KLT ekstrak daun *C.papaya* diperoleh 9 bercak senyawa setelah disemprot anisaldehyd asam sulfat (Gambar 2). Nilai R_f sembilan bercak tersebut adalah 4, 10, 15, 20, 25, 38, 48, 56, dan 80. Hasil ini terbatas pada jumlah senyawa yang mampu dideteksi oleh anisaldehyd asam sulfat. Senyawa-senyawa tersebut dapat berupa terpenoid, triterpen, steroid atau senyawa non polar

Tabel I. Komposisi bahan untuk sampel uji antibakteri

Perlakuan	Komposisi bahan				
	<i>P.scutellaria</i>	<i>C.papaya</i>	DMSO	Klindamisin HCl	Akuades
Kontrol negatif	-	-	20%	-	Ad 5 mL
Kontrol positif	-	-	-	10%	Ad 5 mL
P1	10%	-	20%	-	Ad 5 mL
P2	20%	-	20%	-	Ad 5 mL
P3	40%	-	20%	-	Ad 5 mL
P4	-	10%	20%	-	Ad 5 mL
P5	-	20%	20%	-	Ad 5 mL
P6	-	40%	20%	-	Ad 5 mL
P7	15%	5%	20%	-	Ad 5 mL
P8	10%	10%	20%	-	Ad 5 mL
P9	5%	15%	20%	-	Ad 5 mL

Tabel II. Karakteristik ekstrak yang dihasilkan

Sampel	Warna	Bau	Tekstur	Rendemen	Susut pengeringan
Ekstrak heksan daun <i>P.scutellaria</i>	Hijau tua kehitaman	Berbau khas lemah daun <i>P.scutellaria</i>	Kental, homogen, tidak ada butiran	25%	0,24%
Ekstrak heksan daun <i>C.papaya</i>	Hijau tua kehitaman	Berbau khas kuat daun <i>C.papaya</i>	Kental, homogen, tidak ada butiran	19%	0,26%



Sinar tampak sebelum disemprot anisaldehyd asam sulfat



Sinar UV₂₅₄



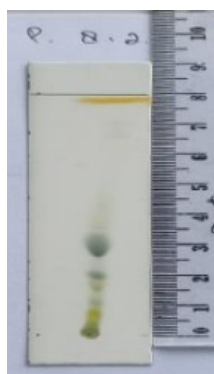
Sinar tampak setelah disemprot anisaldehyd asam sulfat

Gambar 1. Analisis ekstrak heksan daun *P.scutellaria* dengan KLT.

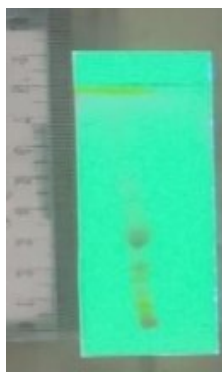
lainnya. Keterbatasan penelitian ini menjadi peluang untuk kelanjutan penelitian selanjutnya untuk mengetahui lebih detail mengenai jenis senyawa dengan pembandingan murni atau reagen semprot yang lebih spesifik. Selain itu juga perlu identifikasi secara kuantitatif jumlah senyawa dengan KLT-densitometri.

Aktivitas antibakteri ekstrak terhadap *Propionibacterium acnes*

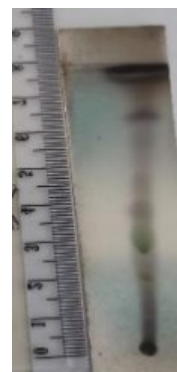
Bakteri *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri Gram positif, anaerob, yang secara normal ada pada permukaan kulit bagian stratum korneum. Jika jumlah bakteri ini berlebih dalam kulit maka dapat menstimulasi timbulnya jerawat²⁸. Preparasi bakteri dilakukan dengan



Sinar tampak sebelum disemprot anisaldehid asam sulfat



Sinar UV₂₅₄



Sinar tampak setelah disemprot anisaldehid asam sulfat

Gambar 2. Analisis ekstrak heksan daun *C.papaya* dengan KLT.

pengkondisian wadah bebas oksigen. Pada penelitian ini digunakan stoples sebagai wadah inkubasi yang diberi lilin. Petri yang berisi sampel dan bakteri dimasukkan ke dalam stoples tersebut. Setelah lilin dinyalakan, stoples ditutup rapat. Pada kondisi ini oksigen di dalam stoples akan digunakan untuk pembakaran agar lilin tetap dapat menyala. Pada saat lilin mati menunjukkan bahwa oksigen dalam stoples telah habis sehingga kondisi tanpa oksigen ini dapat dimanfaatkan sebagai kondisi yang tepat untuk menumbuhkan *P.acnes*. Stoples tetap dikondisikan tertutup rapat saat dimasukkan pada inkubator suhu 37°C selama 18-20 jam.

Ekstrak heksan bersifat non polar sedangkan media pertumbuhan bakteri berbasis air yang bersifat polar. Pembuatan variasi konsentrasi dilakukan dengan pelarut air. Ketidacampuran antara ekstrak heksan dan air membutuhkan suatu emulgator yang dapat mengemulsi keduanya. Emulgator yang digunakan adalah dimetil sulfoksid (DMSO) 20%. Pada konsentrasi tersebut, ekstrak dapat teremulsi dalam air dan tidak mempengaruhi aktivitas antibakteri dari ekstrak. Hal ini dibuktikan dari uji antibakteri terhadap *P.acnes* yang menunjukkan bahwa DMSO 20% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri (Tabel III).

Klindamisin digunakan sebagai kontrol positif karena memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat terhadap *P.acnes* (Tabel III). Antibiotik ini sering digunakan dalam pengobatan jerawat karena infeksi. Walau aktivitas yang sangat kuat, penggunaan antibiotik dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut sehingga dibutuhkan agen antibakteri dengan spektrum dan kekuatan yang lebih besar pada pengobatan selanjutnya^{8,9}.

Tabel III menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, baik *P.scutellaria* maupun *C.papaya* maka semakin besar diameter zona yang dapat menghambat pertumbuhan *P.acnes* ATCC6919. Aktivitas antibakteri *C.papaya* lebih kuat dibandingkan *P.scutellaria*. Ekstrak heksan daun *P.scutellaria* hingga konsentrasi 20% masih tergolong dalam kategori sedang. Aktivitas antibakteri *P.scutellaria* menunjukkan aktivitas kuat pada konsentrasi 40%. Ekstrak heksan daun *C.papaya* dalam konsentrasi kecil saja (10%) sudah menunjukkan aktivitas antibakteri kuat terhadap *P.acnes*. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak heksan daun *C.papaya* merupakan agen antibakteri yang potensial untuk dikembangkan lebih lanjut dalam pengobatan jerawat karena infeksi *P.acnes*. Pengembangan sediaan topikal antijerawat biasanya digunakan zat aktif dalam konsentrasi serendah mungkin agar menghasilkan sifat fisik yang bermutu, berkhasiat dan aman. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui konsentrasi terendah yang masih mampu menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri *P.acnes*. Metode yang dapat digunakan yakni dilusi atau mikrodilusi untuk mencari nilai kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM).

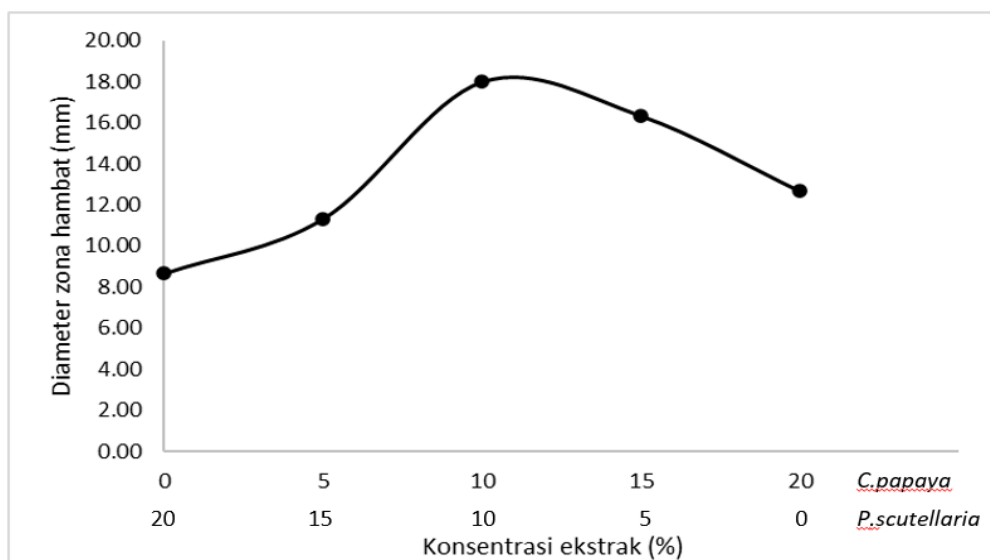
Penelitian ini juga mempelajari tentang hubungan perbandingan konsentrasi kombinasi ekstrak heksan daun *P.scutellaria* dan *C.papaya* terhadap aktivitas antibakterinya yang ditunjukkan dengan diameter zona hambat (mm). Gambar 3 memperlihatkan bahwa semakin banyak proporsi *C.papaya* maka akan meningkatkan aktivitas antibakteri kombinasi tersebut hingga perbandingan

Tabel III. Aktivitas antibakteri ekstrak *P.scutellaria* dan *C.papaya* terhadap *P.acnes*

Perlakuan	Diameter zona hambat (mm)	Kategori antibakteri
Kontrol negatif	0±0	Tidak memiliki aktivitas
Kontrol positif	21,33±0,94	Sangat kuat
P1	7,33±0,47	Sedang
P2	8,67±1,25	Sedang
P3	11,67±1,89	Kuat
P4	11,33±0,94	Kuat
P5	12,67±0,47	Kuat
P6	14,00±0,82	Kuat
P7	11,33±1,70	Kuat
P8	18,00±1,63	Kuat
P9	16,33±2,49	Kuat

Keterangan:

Pengukuran menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,05mm. Hasil zona hambat sudah dikurangi dengan diameter kertas cakram (5,34mm).



Gambar 3. Grafik hubungan konsentrasi kombinasi ekstrak dengan diameter zona hambat.

1:1. Hal ini dapat terjadi jika senyawa aktif dari kedua ekstrak memiliki hubungan saling melengkapi (komplementer) atau bersinergis dalam melawan pertumbuhan bakteri. Setelah perbandingan kombinasi kedua ekstrak sama banyak, penambahan *C.papaya* justru menurunkan aktivitas antibakterinya. Semakin tinggi konsentrasi *C.papaya* maka akan menimbulkan hubungan antagonis antara kandungan senyawa dari kedua ekstrak. Zona hambat *C.papaya* dalam kondisi tunggal tetap lebih tinggi dibandingkan *P.scutellaria* tunggal. Hal ini membuktikan bahwa komponen senyawa kedua ekstrak mempengaruhi aktivitas antibakterinya. Kombinasi ekstrak daun *P.scutellaria* dan *C.papaya* pada perbandingan 1:1 adalah ekstrak yang paling optimal dengan diameter zona hambat tertinggi, yakni 18mm.

Aktivitas suatu agen antibakteri tidak lepas dari zat aktif yang terkandung dalam ekstrak. Baik ekstrak *P.scutellaria* maupun *C.papaya* mengandung berbagai macam zat aktif non polar. Hal ini dibuktikan dari hasil analisis KLT pada Gambar 1 dan 2. Kandungan non polar tersebut diantaranya senyawa golongan terpenoid, triterpen, dan steroid. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu bahwa ekstrak heksan dari *P.scutellaria* mengandung terpenoid yang memiliki aktivitas

antibakteri^{12,29,30}. Ekstrak heksan dari *C.papaya* memiliki aktivitas antibakteri karena kandungan monoterpenoid dan alkaloid^{13-15,30}.

Terpenoid merupakan golongan senyawa terbesar, yang dikelompokkan lagi menjadi monoterpenoid, seskuiterpenoid, hingga triterpenoid. Monoterpenoid merupakan golongan terpenoid utama sebagai antibakteri. Mekanisme senyawa golongan terpenoid sebagai antibakteri diantaranya merusak dinding dan membran sel bakteri, mengganggu homeostatis ATP, menghambat sintesis protein, mengganggu kesetimbangan pH, menghambat *efflux pump*, menginduksi *reactive oxygen species (ROS)*, serta menghambat terbentuknya *quorum sensing (QS)* sehingga memicu kematian sel bakteri³⁰. Mekanisme alkaloid dalam menghambat pertumbuhan bakteri antara lain merubah permeabilitas membran sel, mengganggu metabolisme, menghambat sintesis asam nukleat dan protein pada sel bakteri. Gangguan-gangguan tersebut menyebabkan kerusakan sel bakteri sehingga menyebabkan kematian sel³¹.

Penelitian ini menjadi salah satu stimulan untuk penelitian lebih lanjut. Penemuan terkait senyawa yang lebih spesifik yang berperan dalam aktivitas antibakteri ekstrak heksan daun *P.scutellaria* dan *C.papaya* diperlukan untuk menambah bukti ilmiah dari penggunaan kedua bahan tersebut. Berdasarkan potensi aktivitas antibakteri kombinasi *P.scutellaria* dan *C.papaya*, dapat menjadi inisiator pengembangan produk topikal berbahan dasar bahan alam sebagai alternatif pengobatan antijerawat.

KESIMPULAN

Aktivitas antibakteri ekstrak heksan daun *C.papaya* lebih kuat dibandingkan *P.scutellaria*. Kombinasi kedua ekstrak dengan perbandingan 1:1 menunjukkan aktivitas antibakteri yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Kombinasi kedua ekstrak tergolong dalam antibakteri kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Bapak apt. Purwanto, M.Sc.,Ph.D. yang telah memberikan biakan *P.acnes* ATCC6919 dan bahan-bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini serta Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia atas dukungan menyediakan sarana dan prasarana sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alkhawaja E, Hammadi S, Abdelmalek M, Mahasneh N, Alkhawaja B, Abdelmalek SM. Antibiotic resistant *Cutibacterium acnes* among acne patients in Jordan: a cross sectional study. *BMC Dermatol.* 2020;20(1):1-9. doi:10.1186/s12895-020-00108-9
2. Kuehnast T, Cakar F, Weinhäupl T, et al. Comparative analyses of biofilm formation among different *Cutibacterium acnes* isolates. *Int J Med Microbiol.* 2018;308(8):1027-1035. doi:10.1016/j.ijmm.2018.09.005
3. Castillo DE, Nanda S, Keri JE. Propionibacterium (*Cutibacterium*) *acnes* Bacteriophage Therapy in Acne: Current Evidence and Future Perspectives. *Dermatol Ther (Heidelb).* 2019;9(1):19-31. doi:10.1007/s13555-018-0275-9
4. Platsidaki E, Dessinioti C. Recent advances in understanding *Propionibacterium acnes* (*Cutibacterium acnes*) in acne [version 1; referees: 2 approved]. *F1000Research.* 2018;7(0). doi:10.12688/f1000research.15659.1
5. Borrel V, Thomas P, Catovic C, et al. Acne and Stress: Impact of Catecholamines on *Cutibacterium acnes*. *Front Med.* 2019;6(July):1-13. doi:10.3389/fmed.2019.00155
6. O'Neill AM, Nakatsuji T, Hayachi A, et al. Identification of a Human Skin Commensal Bacterium that Selectively Kills *Cutibacterium acnes*. *J Invest Dermatol.* 2020;140(8):1619-1628.e2. doi:10.1016/j.jid.2019.12.026
7. Powale S, Chandel VK, Asati S. Preparation and Characterization of Ethosomes for Topical Delivery of Clindamycin. *J Drug Deliv Ther.* 2022;12(1):109-113. doi:10.22270/JDDT.V12I1.5190
8. Waranuch N, Phimnuan P, Yakaew S, et al. Antiacne and antiblotch activities of a formulated combination of *Aloe barbadensis* leaf powder, *Garcinia mangostana* peel extract, and *Camellia*

- sinensis leaf extract. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2019;12:383. doi:10.2147/CCID.S200564
9. Madelina W, Sulistiyarningsih. Review: Resistensi Antibiotik pada Terapi Pengobatan Jerawat. *J Farmaka*. 2018;16(2):105-117.
 10. BPOM RI. *Kosmetika Mengandung Bahan Dilarang/Bahan Berbahaya Hasil Pengawasan Badan POM Oktober 2021 - Agustus 2022*. BPOM RI; 2022.
 11. BPOM RI. *Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Tahun 2019*. Jilid 1. BPOM RI; 2020.
 12. Rosa D, Halim Y, Kam N, Sugata M, Samantha A. Antibacterial Activity of Polyscias scutellaria Fosberg Against Acinetobacter Sp. *Asian J Pharm Clin Res*. 2019;12(1):516. doi:10.22159/ajpcr.2019.v12i1.30270
 13. Ashish B. Wadekar, Minakshree G. Nimbawar, Wrushali A. Panchale, Bhushan R. Gudalwar, Jagdish V. Manwar, Ravindra L. Bakal. Morphology, phytochemistry and pharmacological aspects of Carica papaya, an review. *GSC Biol Pharm Sci*. 2021;14(03):234-248. doi:10.30574/gscbps.2021.14.3.0073
 14. Roni A, Maesroh M, Marliani L. Aktivitas Antibakteri Biji, Kulit dan Daun Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Bakteri Escherichia Coli dan Staphylococcus Aureus. *Kartika J Ilm Farm*. 2019;6(1):29. doi:10.26874/kjif.v6i1.134
 15. Mbah-omoje KN, Ugwu CC, Ezugwu RI, Illoputaife EJ. Antimicrobial and Phytochemical Studies of Carica Papaya Leaves Against Escherichia Coli and Staphylococcus aureus. *World J Pharm Pharm Sci*. 2018;7(1):180-189. doi:10.20959/wjpps20181-10626
 16. Purba PY, Yoswaty D, Nursyirwani. Antibacterial Activity of Avicennia alba Leaves and Stem Extracts Against Pathogenic Bacteria (Pseudomonas aeruginosa, Aeromonas salmonicida, Staphylococcus aureus). *J Coast Ocean Sci*. 2022;3(2):144-151.
 17. Kemenkes RI. *Farmakoper Herbal Indonesia*. 2nd ed. Kemenkes RI; 2017. doi:10.1201/b12934-13
 18. Alara OR, Abdurahman NH, Ukaegbu CI. Extraction of phenolic compounds: A review. *Curr Res Food Sci*. 2021;4:200-214. doi:10.1016/J.CRFS.2021.03.011
 19. Kuhnert E, Collemare J. A genomic journey in the secondary metabolite diversity of fungal plant and insect pathogens: from functional to population genomics. *Curr Opin Microbiol*. 2022;69:102178. doi:10.1016/J.MIB.2022.102178
 20. Mera IFG, Falconí DEG, Córdova VM. Secondary metabolites in plants: Main classes, phytochemical analysis and pharmacological activities. *Bionatura*. 2019;4(4). doi:10.21931/RB/2019.04.04.11
 21. Kusmayadi A, Adriani L, Abun A, Muchtaridi M, Tanuwiria UH. The effect of solvents and extraction time on total xanthone and antioxidant yields of mangosteen peel (Garcinia mangostana L.) extract. *Drug Invent Today*. 2018;10(12):2572-2576.
 22. Aruan DGR, Barus T, Haro G, Siburian R, Simanjuntak P. Phytochemical Screening and Antidiabetic Activity of N-Hexane, Ethyl Acetate and Water Extract from Durian Leaves (Durio Zibethinus L.). *Orient J Chem*. 2019;35(1):487-490. doi:10.13005/ojc/350166
 23. Bahadır-Acıkara Ö, Özbilgin S, Saltan-Işcan G, et al. Phytochemical analysis of Podospermum and Scorzonera n-hexane extracts and the HPLC quantitation of triterpenes. *Molecules*. 2018;23(7). doi:10.3390/molecules23071813
 24. Wijaya H, Jubaidah S, Rukayyah. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (Sesbania Grandiflora L.). *Indones J Pharm Nat Prod*. 2022;5(1):1-11.
 25. Uysal S, Cvetanović A, Zengin G, Zeković Z, Mahomoodally MF, Bera O. Optimization of Maceration Conditions for Improving the Extraction of Phenolic Compounds and Antioxidant Effects of Momordica Charantia L. Leaves Through Response Surface Methodology (RSM) and Artificial Neural Networks (ANNs). <https://doi.org/10.1080/0003271920191599007>. 2019;52(13):2150-2163. doi:10.1080/00032719.2019.1599007
 26. Tambun R, Limbong HP, Pinem C, Manurung E. Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu Dan Suhu Pada Ekstraksi Fenol Dari Lengkuas Merah. *J Tek Kim USU*. 2017;5(4):53-56. doi:10.32734/jtk.v5i4.1555
 27. Hanwar D, Elisafitri O, Suhendi A. Standardisasi Ekstrak Rimpang Lempuyang Gajah (Zingiber Zerumbet Smith). *9th Univ Res Colloquium 2019*. 2019;9(1):345-351.

28. Beylot C, Auffret N, Poli F, et al. Propionibacterium acnes: An update on its role in the pathogenesis of acne. *J Eur Acad Dermatology Venereol.* 2014;28(3):271-278. doi:10.1111/jdv.12224
29. Kurniawan MR, Humaedi A, Ritonga AF. Direct Investigation of Synthesis of Gold Nanoparticles Using Polyscias scutellaria Leaf Extract in the Hexane-Water System Using the Centrifugal Liquid Membrane-Spectrophotometry Method. *J Kim Sains dan Apl.* 2020;23(7):255-260. doi:10.14710/jksa.23.7.255-260
30. Purwanto, Irianto IDK. *Senyawa Alam Sebagai Antibakteri Dan Mekanisme Aksinya.* Gadjah Mada University Press; 2022.
31. Liu Y, Liu J, Zhang Y. Research Progress on Chemical Constituents of Zingiber officinale Roscoe. *Biomed Res Int.* 2019;2019. doi:10.1155/2019/5370823