Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*

Iga Mayola Pisacha, Wina Safutri, Nopi Anggista Putri, Mela Agustina
Program Studi S1 Farmasi/Kesehatan, Universitas Aisyah Pringsewu, Lampung, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Jerawat merupakan penyakit kulit yang sering dijumpai pada remaja hingga dewasa muda. *Propionibacterium acnes* menjadi salah satu penyebab infeksi jerawat dengan prevalensi 12,9%. Pengobatan tradisional menggunakan bahan alam menjadi alternatif mengingat penggunaan antibiotik yang tidak tepat dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi. Senyawa metabolit sekunder daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dipercaya memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri kombinasi daun binahong dan daun kelor dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat *Propionibacterium acnes*. **Metode:** Penelitian eksperimental kuantitatif ini menguji sifat antibakteri daun binahong dan daun moringa terhadap *Propionibacterium acnes* dengan rancangan acak lengkap (RAL) 11 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Uji bakteri menggunakan difusi kertas cakram dengan konsentrasi tunggal 20%, 40%, 60%, dan kombinasi 20%:20%, 40%:60%, dan 60%:40%, dengan kontrol positif *clindamycin* dan kontrol negatif akuades steril. **Hasil:** Skrining fitokimia menyatakan daun binahong dan daun kelor mengandung alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid, sedangkan hasil uji aktivitas antibakteri menyatakan kombinasi 60%:40% lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dengan diameter zona hambat 26,7 mm ± 2,0 (kuat). **Simpulan:** Daun binahong dan daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder tanin, alkaloid, saponin, dan flavonoid, serta memiliki aktivitas antibakteri. Daun binahong dan daun kelor mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan kategori zona hambat kuat.

Kata Kunci: Antibakteri, daun binahong, daun kelor, jerawat, *Propionibacterium acnes.*

ABSTRACT

Introduction: Acne is a skin disease that is often found in many teenagers to young adults. *Propionibacterium acnes* is one of the causes of acne infection with a prevalence of 12.9%. As long-term inappropriate use of antibiotics can cause resistance, traditional medicine using natural ingredients can act as an alternative. The secondary metabolite compounds from binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) leaves and moringa (*Moringa oleifera* Lam.) leaves are believed to have antibacterial activity. This study aims to determine the antibacterial activity of a combination of binahong leaves and moringa leaves in inhibiting the growth of acne-causing bacteria, *Propionibacterium acnes*. **Methods:** This quantitative experimental research study tested the antibacterial properties of binahong leaves and moringa leaves against *Propionibacterium acne* with random design (RAL) of 11 treatments with 3 repetitions. Bacterial test used paper disc diffusion with a single concentration of 20%, 40%, 60% and a combination of 20%:20%, 40%:60%, and 60%:40%, with clindamycin as positive control and sterile aquadest as negative control. **Results:** The phytochemical screening results were that binahong leaves and moringa leaves contained alkaloids, tannins, saponins, and flavonoids while the results of the antibacterial activity test were that the 60%:40% combination was more effective in inhibiting the growth of *Propionibacterium acnes* with an inhibition zone diameter of 26.7 mm ± 2.0 (strong). **Conclusion:** Binahong leaves and Moringa leaves contain secondary metabolite compounds of tannins, alkaloids, saponins, and flavonoids, and have antibacterial activity. Binahong leaves and moringa leaves can inhibit the growth of bacterium *Propionibacterium acnes* with a strong inhibition zone category. **Iga Mayola Pisacha, Wina Safutri, Nopi Anggista Puti, Mela Agustina. Antibacterial Activities Test of Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Extract Leaves Combination against Acne-Causing Bacteria *Propionibacterium acnes.***

Keywords: Antibacterial, binahong leaves, *moringa* leaves, acne, *Propionibacterium acnes.*

Cermin Dunia Kedokteran is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Alamat Korespondensi *melaagustina690@gmail.com*

PENDAHULUAN

Jerawat merupakan penyakit kulit pada wajah, leher, dada, hingga punggung, yang dapat terjadi pada semua kalangan umur. Di Indonesia, 40%–80% kasus jerawat terjadi pada usia remaja hingga dewasa. Penelitian Sibero (2019)[1] di Rumah Sakit Abdoel Moeloek Lampung terhadap 66 pasien, didapatkan 69,7% kasus jerawat pada wanita dan 30,3% pada pria.

Jerawat terbentuk karena produksi sebum berlebih menyumbat pori-pori dengan sel kulit mati.[2] Jerawat ditandai dengan adanya komedo, bintik, benjolan berisi cairan atau nanah (pustula), merah, dan meradang.[3] Jerawat dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti hormon, kosmetik, makanan, stres, serta infeksi bakteri *Propionibacterium acnes, Staphylococcus aureus,* dan *Staphylococcus epidermidis.* Antibiotik menjadi terapi pada penyembuhan jerawat, baik secara oral maupun topikal. Penggunaan antibiotik dengan tidak tepat dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi.[4] Di Indonesia telah ditemukan 12,9% kasus jerawat yang resisten terhadap *clindamycin,* yaitu sebanyak 61,3%.[5]

Indonesia kaya akan keanekaragaman hayati di antaranya terdapat 30.000 tanaman medis, sehingga bahan alam seperti daun binahong dan daun kelor dapat menjadi alternatif untuk pengobatan jerawat.[4] Hal ini karena kandungan kedua tanaman seperti tanin, alkaloid, saponin, flavonoid, steroid, dan triterpenoid dipercaya memiliki aktivitas antibakteri.
Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri kombinasi daun binahong dan daun kelor dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat, yaitu *Propionibacterium acnes.*[6]

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pinset, jarum ose, cawan petri, bunsen, jangka sorong, timbangan analitik, autoklaf, pipet tetes, batang pengaduk, tabung Erlenmeyer, *rotary evaporator*, *water bath*, dan cawan porselin. Bahan penelitian antara lain daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis), daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.), *nutrient agar*, bakteri *Propionibacterium acnes*, *clindamycin*, akuades steril, etanol 96%, $FeCl_3$, HCl pekat, serbuk magnesium, pereaksi Mayer, Dragendroff, Wagner, ammonia, kloroform, asam asetat, dan NaCl 0,9% fisiologis.

Tahap Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari–Mei 2024 di Laboratorium Bahan Alam Universitas Aisyah Pringsewu dan Laboratorium Mikrobiologi UPTD Balai Kesehatan Provinsi Lampung dengan metode penelitian kuantitatif eksperimental. Sampel yang digunakan daun binahong dan daun kelor konsentrasi tunggal 20%, 40%, 60% dan kombinasi 20%:20%, 40%:60%, dan 60%:40%, dengan kontrol positif *clindamycin* dan kontrol negatif akuades steril menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 11 perlakuan dan 3 kali pengulangan, dengan prosedur penelitian sebagai berikut:

1. **Determinasi Tanaman**
   Determinasi tanaman daun binahong dan daun kelor dilakukan di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Lampung, untuk memastikan kebenaran tanaman yang akan diuji.

2. **Pembuatan Simplisia**
   Daun binahong dan daun kelor diperoleh dari tanaman warga setempat di Gadingrejo, Pringsewu; masing-masing 5 kg daun binahong dan daun kelor yang diperoleh disortasi agar bebas dari bahan pengotor seperti tanah, hama, dan lain-lain. Kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih dan ditiriskan. Dilakukan perajangan untuk memudahkan pengeringan, setelah itu dikeringkan dengan dijemur di sinar matahari dan ditutup kain hitam hingga kering. Simplisia yang kering, digiling hingga diperoleh serbuk *homogeny.*[7]

3. **Ekstraksi Daun Binahong dan Daun Kelor**
   Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, maserasi dilakukan hingga 3 kali. Filtrat yang diperoleh diuapkan dengan *rotary evaporator* dan dipekatkan dengan *water bath* hingga diperoleh ekstrak kental dan pekat, kemudian dihitung persentase rendemennya dengan rumus sebagai berikut:[8]

$$\% \text{ Rendemen: } \frac{\text{Berat ekstrak kental (gram)}}{\text{Berat simplisia awal (gram)}} \times 100\%$$

4. **Skrining Fitokimia**
   a. Tanin
      Sejumlah 0,5 gram ekstrak masing-masing dilarutkan dalam 5 mL akuades panas, homogenkan dan tambahkan $FeCl_3$ 1% 2–3 tetes, hasil positif terbentuknya warna hijau kehitaman dan biru kehitaman.[9]

   b. Flavonoid
      Sejumlah 0,5 gram ekstrak masing-masing dilarutkan dalam akuades secukupnya, tambahkan 2–3 tetes HCl pekat dan 0,2 gram serbuk magnesium, hasil positif terbentuknya warna jingga, merah, hingga coklat.[8]

   c. Saponin
      Sejumlah 0,5 gram ekstrak masing-masing dilarutkan dalam 10 mL akuades panas, kemudian kocok. Hasil positif terbentuknya buih yang stabil selama ≥ 10 menit dengan tinggi 1–10 cm, dan jika ditambahi HCl 2N buih tidak hilang.[7]

   d. Steroid dan Triterpenoid
      Sejumlah 0,5 gram ekstrak masing-masing direaksikan dengan CH_3COOH dan H_2SO_4, hasil positif terbentuknya warna merah atau ungu pada triterpenoid dan hijau atau biru pada steroid.[10]

e. Alkaloid
Sejumlah 0,5 gram ekstrak masing-masing direaksikan dengan pereaksi Mayer, Dragendroff, dan Wagner. Hasil positif terbentuknya endapan putih pada Mayer, jingga pada Dragendroff, dan coklat pada Wagner.[9]

5. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji menggunakan metode difusi kertas cakram dengan cara gores (*streak plate*). Disiapkan 4 cawan petri berisi media Na padat, dibagi menjadi 3 kuadran serta berikan simbol untuk setiap perlakuan, 3 cawan untuk masing-masing ekstrak binahong dan kelor serta kombinasi dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 20%:20%, 40%:60%, dan 60%:40%. 1 cawan petri untuk kontrol positif (*clindamycin*) dan negatif (akuades steril).

Goreskan suspensi bakteri yang sudah dibuat pada media Na padat secara aseptis menggunakan *cotton bud* steril secara *zig-zag* dan merata, tunggu hingga kering dan letakkan kertas cakram yang sudah direndam dalam larutan uji masing-masing selama 30 menit di atas media. Setelah itu, inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dalam keadaan cawan petri terbalik. Pengujian sebanyak 3 kali (*triplo*) untuk mendapatkan hasil yang stabil.[11]

HASIL

a. Persentase Rendemen Ekstrak

Daun binahong dan daun kelor yang diekstraksi menghasilkan nilai persentase rendemen **(Tabel 1).**

b. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak daun binahong dan daun kelor terhadap alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, steroid, dan triterpenoid diperoleh hasil seperti pada **Tabel 2.** Hasil skrining ekstrak daun binahong dan daun kelor tampak pada **Gambar 1** dan **2.**

Tabel 1. Hasil persentase rendemen ekstrak binahong dan kelor.

Sampel	Bobot Simplisia	Berat Ekstrak	Rendemen (%)
Daun binahong	1 kg	120,91 g	12,0
Daun kelor	1 kg	112,8 g	11,2

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak binahong dan kelor.

Skrining Fitokimia	Pereaksi	Tanda Positif	Hasil Pengamatan	Simpulan	
				EB	EK
Alkaloid	Mayer	Endapan putih	Endapan hitam dan coklat	-	-
	Dragendrof	Jingga	Jingga	+	+
	Wagner	Coklat	Coklat kehitaman	+	+
Flavonoid	HCl Pekat + Mg	Merah, jingga, coklat	Jingga	+	+
Tanin	$FeCl_3$	Hijau kehitaman/biru tua	Hijau kehitaman	+	+
Saponin	HCl 2N	Busa 1–10 mcm	Busa < 1 cm dan 6 cm	+	+
Triterpenoid	$CH_3COOH + H_2SO_4$	Merah/ungu	Hitam	-	-
Steroid		Biru/hijau	Coklat	-	-

Keterangan: (+) = Positif; (-) = Negatif; EB = Ekstrak binahong; EK = Ekstrak kelor.

Tanin

Flavonoid

Saponin

Steroid

Triterpenoid

Alkaloid (*Mayer*)

Alkaloid (*Dragendrof*)

Alkaloid (*Wagner*)

Gambar 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun binahong.

Tanin

Flavonoid

Saponin

Steroid

Triterpenoid

Alkaloid (*Mayer*)

Alkaloid (*Dragendrof*)

Alkaloid (*Wagner*)

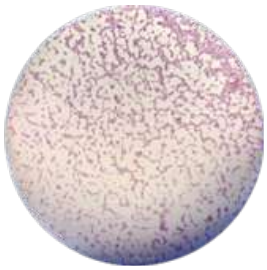
Gambar 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun kelor.

c. Identifikasi Bakteri *Propionibacterium acnes*

Pengujian bakteri menggunakan pewarnaan Gram dilakukan untuk identifikasi serta memastikan kebenaran dan karakteristik bakteri yang akan diujikan, diperoleh hasil sesuai pada **Tabel 3**. Morfologi sel bakteri *Propionibacterium acnes* tampak pada **Gambar 3**.

Tabel 3. Hasil pewarnaan gram bakteri.

Pengamatan	Hasil
Bentuk koloni	*Bacillus* (batang tak beraturan)
Warna koloni	Ungu



Gambar 3. Morfologi sel bakteri *Propionibacterium acnes.*

d. Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil uji aktivitas antibakteri daun binahong dan daun kelor dengan metode difusi cakram dapat dilihat pada **Tabel 4.** Uji aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* tampak pada **Gambar 4, 5,** dan **6.**

Tabel 4. Rata-rata diameter zona hambat.

Sampel	Diameter (mm)			Rata-rata ± Standar Deviasi	Kategori Zona Hambat
	R I	R II	R III		
K+	34	33,3	32,5	33,3 ± 0	Sangat kuat
K-	0	0	0	0 ± 0	
P1	17,9	23,3	21,9	21,0 ± 2,8	Kuat
P2	21,9	22,5	23,1	22,5 ± 0,6	Kuat
P3	22,7	21,2	25,3	23,1 ± 2,1	Kuat
P4	23,3	3,1	0,1	8,8 ± 12,6	Sedang
P5	20,1	5,2	9,3	11,5 ± 7,7	Kuat
P6	19,9	17,6	24,7	20,7 ± 3,6	Kuat
P7	19,2	21,7	24,2	21,7 ± 2,5	Kuat
P8	28,4	24,7	23,2	25,4 ± 2,7	Kuat
P9	27,4	24,5	28,3	26,7 ± 2,0	Kuat

Kontrol (+) & (-)

Perlakuan binahong tunggal 20%, 40%, dan 60%

Perlakuan kelor tunggal 20%, 40%, dan 60%

Perlakuan kombinasi 20%:20%, 40%:60%, dan 60%:40%

Gambar 4. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* (replikasi I).

Kontrol (+) & (-)

Perlakuan binahong tunggal 20%, 40%, dan 60%

Perlakuan kelor tunggal 20%, 40%, dan 60%

Perlakuan kombinasi 20%:20%, 40%:60%, dan 60%:40%

Gambar 5. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* (replikasi II).

Kontrol (+) & (-) | Perlakuan binahong tunggal 20%, 40%, dan 60% | Perlakuan kelor tunggal 20%, 40%, dan 60% | Perlakuan kombinasi 20%:20%, 40%:60%, dan 60%:40%

Gambar 6. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* (replikasi III).

e. Analisis Statistik

Data dianalisis menggunakan uji normalitas (**Tabel 5**), uji homogenitas (**Tabel 6**), uji non-parametrik Kruskall Wallis (**Tabel 7**), dan Mann Whitney (**Tabel 8**).

PEMBAHASAN

a. Persentase Rendemen Ekstrak

Pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%; maserasi tidak menggunakan pemanasan untuk mencegah penguraian senyawa metabolit sekunder pada sampel akibat suhu. Etanol 96% merupakan pelarut yang mudah berpenetrasi pada dinding sel, sehingga ekstrak yang dihasilkan akan lebih pekat, bersifat universal, memiliki absorpsi yang baik serta kemampuan pencarian senyawa yang tinggi, sehingga dapat mencari senyawa polar, semi polar, dan nonpolar.[12]

Hasil akhir ekstraksi diperoleh ekstrak binahong 120,91 gram dengan persentase rendemen 12,0%, ekstrak kelor sebanyak 112,8 gram dengan persentase rendemen 11,2% (**Tabel 1**). Hasil ini sesuai dengan persyaratan umum bahwa ekstrak yang baik memiliki persentase rendemen > 10% (Farmakope Herbal Indonesia, 2017).[13] Nilai rendemen berhubungan dengan senyawa bioaktif suatu tumbuhan; makin tinggi randemen ekstrak yang diperoleh maka makin tinggi juga senyawa aktif yang tertarik atau terkandung di dalamnya.[14]

b. Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder daun binahong dan daun kelor, meliputi alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, steroid, dan triterpenoid.

Tabel 5. Hasil uji normalitas.

	Nilai *p*	Hasil	Kesimpulan
Diameter zona hambat	> 0,05	0,044	Data tidak normal

Tabel 6. Hasil uji homogenitas.

	Nilai *p*	Hasil	Kesimpulan
Diameter zona hambat	> 0,05	0,000	Data tidak homogen

Tabel 7. Hasil uji non-parametrik Kruskall Wallis.

	Nilai *p*	Hasil	Kesimpulan
Diameter zona hambat	< 0,05	0,009	Terdapat perbedaan signifikan

Tabel 8. Hasil uji Mann Whitney.

Diameter Zona Hambat	Nilai *p*	Hasil	Kesimpulan
20% dengan 40%	> 0,05	0,936	Terdapat perbedaan rata-rata yang bermakna
20% dengan 60%		0,336	Terdapat perbedaan rata-rata yang bermakna
40% dengan 60%		0,337	Terdapat perbedaan rata-rata yang bermakna
Kombinasi 20%:20% dengan 40%:60%		0,127	Terdapat perbedaan rata-rata yang bermakna
Kombinasi 20%:20% dengan 60%:40%		0,050	Terdapat perbedaan rata-rata yang bermakna
Kombinasi 40%:60% dengan 60%:40%		0,827	Terdapat perbedaan rata-rata yang bermakna

1. **Alkaloid**
   Menurut Surbakti, *et al*., (2018),[15] sampel dikatakan mengandung alkaloid jika didapatkan hasil positif dari sekurang-kurangnya 2 reagen dari golongan reaksi pengendapan. Identifikasi senyawa alkaloid dengan 3 reagen yaitu Dragendroff, Wagner, dan Mayer diperoleh 2 hasil positif, yaitu pada reagen Dragendroff perubahan warna jingga dan pada reagen Wagner perubahan warna coklat. Hasil tersebut telah sesuai dengan penelitian Hanifa & Anjani (2022)[16] dan Munira (2021)[17] yang menyatakan bahwa daun binahong dan daun kelor mengandung senyawa alkaloid.

2. **Tanin**
   Identifikasi senyawa tanin menggunakan pereaksi FeCl3 diperoleh hasil positif dengan adanya perubahan warna hijau kehitaman pada kedua sampel. Hal ini sesuai dengan penelitian Wahyuningsih, *et al*., (2021)[7] dan Sariwating, *et al*., (2022)[18] yang menyatakan bahwa kedua sampel mengandung senyawa metabolit sekunder tanin.

3. **Flavonoid**
   Identifikasi senyawa flavonoid menggunakan pereaksi HCl pekat dan serbuk magnesium. Kedua sampel dinyatakan positif mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid dengan adanya perubahan warna jingga. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Sariwating, *et al*., (2022)[18] dan Meigaria, *et al*., (2016)[10] bahwa daun binahong dan daun kelor mengandung flavonoid. Perubahan warna tersebut karena adanya senyawa kompleks ion magnesium dengan ion fenoksi pada flavonoid.[19]

4. **Saponin**
   Identifikasi senyawa saponin pada kedua sampel ditunjukkan hasil positif dengan terbentuknya busa yang stabil selama < 10 menit dengan tinggi 6 cm. Hal ini telah sesuai dengan penelitian Fitriani, *et al*., (2023)[20] dan Wahyuningsih, *et al*., (2021)[7] yang menyatakan bahwa daun binahong dan daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder golongan saponin.

5. **Triterpenoid dan Steroid**
   Identifikasi senyawa steroid dan triterpenoid menggunakan pereaksi CH3COOH dan H2SO4 diperoleh hasil yang negatif dengan perubahan warna hitam. Hal ini sesuai dengan penelitian Meigaria, *et al*., (2016)[10] dan Yulia, *et al*., (2022)[21] yang menyatakan bahwa kedua sampel tidak mengandung triterpenoid, di mana hal ini dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, suhu lingkungan, kelembapan ph tanah, sehingga berpengaruh pada proses biokimia pada tumbuhan.[22]

c. **Identifikasi Bakteri *Propionibacterium acnes***
   Identifikasi bakteri dengan pewarnaan Gram dilakukan untuk mengetahui, memastikan, dan membedakan bakteri melalui sifat gramnya, morfologi koloni, serta morfologi sel.[23] Hasil pengamatan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* pada menunjukkan bahwa bakteri berbentuk *bacillus* atau batang tidak beraturan, berwarna ungu yang berarti merupakan bakteri Gram positif **(Tabel 3).** Hal ini sesuai dengan penelitian Baraga, *et al*., (2022)[24] bahwa *Propionibacterium acnes* berbentuk *bacillus* berwarna ungu karena bakteri mampu mempertahankan warna pertamanya, yaitu kristal violet.

d. **Uji Aktivitas Antibakteri Daun Binahong dan Daun Kelor**
   Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak daun binahong dan daun kelor tunggal dan dengan kombinasi mampu menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara sinergis atau antagonis. Sifat sinergis akan ditandai dengan adanya zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya dan akan bersifat antagonis jika zona hambat kombinasi lebih kecil dibandingkan ekstrak tunggalnya.[7] Kriteria zona hambat dikategorikan sebagai berikut: diameter 1,4 mm (lemah), 6,3–10,3 mm (sedang), 10,4–26,8 mm (kuat), dan lebih dari 26,8 (sangat kuat).[24]

   Hasil uji ekstrak tunggal serta kombinasi daun binahong dan daun kelor menunjukkan adanya zona hambat di sekitar cakram, berarti daun binahong dan daun kelor memiliki aktivitas antibakteri dengan menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*[24] **(Tabel 4).** Hasil uji aktivitas antibakteri tersebut sesuai dengan penelitian Sasebohe, *et al*., (2023),[3] Wahyuningsih, *et al*., (2021)[7] dan Fitriani, *et al*., (2023)[20] yang menyatakan bahwa daun binahong dan kelor dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

   Diameter zona hambat yang terbentuk menunjukkan keefektifan antibakteri ekstrak. Makin besar zona hambat maka potensi senyawa antibakterinya makin besar. Konsentrasi ekstrak dapat memengaruhi diameter zona hambat, konsentrasi makin tinggi maka diameter zona hambat makin besar karena makin banyak kandungan senyawa metabolit pada ekstrak.[20] Kombinasi daun binahong dan daun kelor mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat, yaitu *Propionibacterium acnes*, karena keduanya mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin yang memiliki mekanisme menghambat pertumbuhan bakteri,[25] sehingga diharapkan efektif menyembuhkan jerawat.

   Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri yaitu karena kemampuannya membentuk ikatan

kompleks dengan protein ekstraseluler dan dinding sel, mengaktivasi enzim serta merusak permeabilitas dinding sel mikroba.[14] Saponin mampu menyebabkan kematian bakteri dengan meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri dan mengubah strukturnya, sehingga mengganggu proses metabolisme bakteri dan permukaan dinding sel bakteri.[26] Tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan merusak membran sel, memengaruhi keseimbangan pH, dan mengikat ion H^+, serta menghambat proses enzim reverse transkiptase RNA ataupun topoisomerase DNA, sehingga menghambat proses replikasi bakteri dan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri.[5] Alkaloid sebagai antibakteri dengan mekanisme mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel.[20]

e. Analisis Statistik

Berdasarkan analisis, data tidak terdistribusi normal dan tidak homogen, sehingga dilanjutkan dengan uji non-parametrik Kruskall Wallis yang menyatakan adanya perbedaan signifikan dengan nilai *p* 0,009, dilanjutkan dengan uji Mann Whitney untuk melihat perbedaan setiap kelompok perlakuan, hasil menunjukkan bahwa setiap kelompok memiliki perbedaan bermakna dengan nilai nilai $p > 0,05$, perbedaan tersebut adalah pada rata-rata diameter zona hambatnya. Hal ini berarti bahwa daun binahong dan daun kelor yang memiliki aktivitas antibakteri terdapat perbedaan bermakna, yaitu pada rata-rata diameter zona hambat, namun perbedaannya tidak terlalu jauh karena masih dalam kategori zona hambat yang kuat, sehingga dapat dikatakan bahwa aktivitas antibakteri dari daun binahong dan daun kelor baik.

SIMPULAN

Daun binahong dan daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder tanin, alkaloid, saponin, dan flavonoid, serta memiliki aktivitas antibakteri yaitu mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi paling efektif pada kombinasi 60%:40% dengan diameter zona hambat 26,7 mm ± 2,0 (kuat).

DAFTAR PUSTAKA

1. Sibero HT, Sirajudin A, Anggraini D. Prevalensi dan gambaran epidemiologi *acne vulgaris* di provinsi Lampung. J Farm Komunitas. 2019;3(2):62–8. https://doi.org/10.23960/jkunila.v3i2.pp308-312.
2. Riswana AP, Indriarini D, Agnes M, Dedy E. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat. Seminar Nasional Riset Kedokteran (SENSORIK) 2022;(3):50–62.
3. Sasebohe VY, Prakasita VC, Aditiyarini D. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun binahong terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. Sciscitatio. 2023;4(1):1–14
4. Chairunnisa A, Masruriati E, Ariyanti. Efektivitas gel ekstrak etanol 70% daun kelor terhadap *Propionibacterium acnes*. Pharmaceut Traditional Med. 2017;1(2):64–72.
5. Pariury JA, Herman JPC, Rebecca T, Veronica E, Arijana IGKN. Potensi kulit jeruk Bali (*Citrus maxima* Merr) sebagai antibakteri *Propionibacterium acne* penyebab jerawat. Hang Tuah Med J. 2021;19(1):119–31. https://doi.org/10.30649/htmj.v19i1.65.
6. Khairina SR, Azzahro RF, Shafiyyah S. Anti-bacterial ointment with binahong leaf extract. J Beauty Cosmetol. 2022;3(2):13–6. https://doi.org/10.26740/jbc.v3n2.p13-16.
7. Wahyuningsih ES, Sumaryono W, Chaidir. Aktivitas kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera* L) dan ekstrak daun sirih merah (*Piper Crocatum*) sebagai antijerawat pembuatan serbuk simplisia. J Pharmacopolium. 2021;4(3):123–9.
8. Syamsul ES, Anugrah O, Supriningrum R. Penetapan rendemen ekstrak daun jambu mawar (*Syzygium jambos* L. Alston) berdasarkan variasi konsentrasi etanol dengan metode maserasi. J Ris Kefarmasian Indones. 2020;2(3):147–57. doi:10.33759/jrki.v2i3.98
9. Nurjannah I, Mustariani BAA, Suryani N. Skrining fitokimia dan uji antibakteri ekstrak kombinasi daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai zat aktif pada sabun antibakteri. SPIN J Kim Pendidik Kim. 2022;4(1):23–36. doi:10.20414/spin.v4i1.4801.
10. Meigaria KM, Mudianta IW, Martiningsih NW. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak aseton daun kelor (*Moringa oleifera*). J Wahana Mat Sains. 2016;10(1):1–11.
11. Bahri S, Akhatik N, Sumantri NR. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jagung manis (*Zea mays var. saccharata* (Sturtev.) L. H. Bailey) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*) antibacterial. Arch Pharm. 2022;4(2): 63–77.
12. Wendersteyt NV, Wewengkang DS, Abdullah SS. Uji aktivitas antimikroba dari ekstrak dan fraksi *Ascidian Herdmania Momus* dari perairan pulau Bangka Likupang terhadap pertumbuhan mikroba *Staphylococcus aureus, Salmonella typhimurium* dan *Candida albicans*. Pharmacon. 2021;10(1):706. https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758.

13. Kementrian Kesehatan RI. Farmakope herbal Indonesi edisi II. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI; 2017.

14. Subaryanti, Meianti DSD, Manalu R. Potensi antimikroba ekstrak etanol daun gatal (*Urticastrum decumanum* (Roxb .) Kuntze) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. J Ilmu Kefarmasian (Saintech Farma). 2022;15(2):93–102. https://doi.org/10.37277/sfj.v15i2.1272.

15. Surbakti PAA, Queljoe E De, Boddhi W. Skrining fitokimia dan uji toksisitas ekstrak etanol daun binahong (*Andredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dengan metode *brine shrimp lethality test* (BSLT). Pharmacon. 2018;7(3):22–31. https://doi.org/10.35799/pha.7.2018.20112.

16. Hanifah, Anjani TP. Skrining fitokimia daun binahong *(Anredera cordifolia)* dari kabupaten Semarang yang diekstrak menggunakan pelarut air. J Aquat Asia 2022;7(2):99–103.

17. Munira M, Amalia D, Khazanah W, Nasir M, Farmasi S, Kesehatan P, et al. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) berdasarkan waktu panen . Indones J Heal Sci. 2021;5(2):69–76. https://doi.org/10.24269/ijhs.v5i2.3640.

18. Sariwating M, Umar CBP, Buamona WS. Skrining fitokimia dan uji daya hambat ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) asal sanana terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes.* J Ris Rumpun Ilmu Kesehat. 2022;1(1):150–9. https://doi.org/10.55606/jurrikes.v1i1.898.

19. Oktavia FD, Sutoyo S. Skrining fitokimia, kandungan flavonoid total, dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol tumbuhan *Selaginella doederleinii*. J Kim Ris. 2021;6(2):141. https://doi.org/10.20473/jkr.v6i2.30904.

20. Fitriani OS, Putra FA, Yesti Y, Saputra HA, Wirasti N. Potensi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dalam menghambat pertumbuhan bakteri (*Propionibacterium acnes*). Hum Care J. 2023;8(2):291–7.

21. Seran F, Jasmanindar Y, Solosso Y. Uji fitokimia dan aktivitas antibakteri daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap bakteri *Vibro alginolyticus* in-vitro. J Aquatik. 2022;5(1):1–8. https://doi.org/10.35508/aquatik.v5i1.6536.

22. Ap AT, Maria C, Susanti E, Azis A, Rasyid A, Weno I, et al. Kandungan kualitatif senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol daun pandemor (*Pemphis acidula* JR Forst & G Forst) asal pulau Biak. J Kehut Papuasi. 2022;8(1):47–54. doi: 10.46703/jurnalpapuasia.Vol8.Iss1.289.

23. Amin SS, Ghozali TZ, Efendi MRS. Identifikasi bakteri dari telapak tangan dengan pewarnaan gram. J Kimia dan Ilmu Lingkung. 2023;1(1):30–5. https://doi.org/10.56071/chemviro.v1i1.563.

24. Baraga PV, Mahyarudin M, Rialita A. Aktivitas antibakteri metabolit sekunder isolat bakteri endofit kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap *Propionibacterium acnes*. Bioma J Ilmu Biol. 2022;11(1):103–20. https://doi.org/10.26877/bioma.v11i1.10558.

25. Gerung WHP, Fatimawali, Antasionasti I. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing botol (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. Pharmacon. 2021;10(4):1087–93. https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.37403.

26. Puspa Anggraeni Putri, Chatri M, Advinda L, Violita. Karakteristik saponin senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan. Serambi Biologi. 2023;8(2):251–8.