

Efek Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Anting-Anting (*Staphylococcus aureus*) dan Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan Metode Pita Kertas

Combination Effect of Ethanol Extract of Anting-Anting Leaves (*Staphylococcus aureus*) and Sweet Orange Peel (*Citrus sinensis*) against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Using the Paper Strip Method

Isnaini Nurendra Hidayati¹, Ana Indrayati¹, Ghani Nurfiana Fadma Sari^{1*},
Destik Wulandari¹, Ismi Puspitasari¹

¹⁾ Faculty of Pharmacy, Universitas Setia Budi Surakarta, Surakarta, Indonesia

Article Info	ABSTRAK
Article history: Received 04 28, 2026 Revised 04 04, 2026 Accepted 04 07, 2026 Kata kunci Daun anting- anting Kulit jeruk manis Pita kertas Antibakteri <i>Staphylococcus aureus</i> Keywords: Anting-anting leaves Sweet orange peel Paper strip method Antibacterial <i>Staphylococcus aureus</i>	Infeksi <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 terus meningkat akibat resistensi antibiotik, sehingga pemanfaatan bahan alam sebagai alternatif antibakteri menjadi solusi yang potensial. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas antibakteri dan efek kombinasi ekstrak etanol daun anting-anting (<i>Staphylococcus aureus</i>) dan kulit jeruk manis (<i>Citrus sinensis</i>) terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram, penentuan KHM dan KBM dengan metode dilusi, serta penentuan sifat kombinasi dengan metode pita kertas pada perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1. Data dianalisis menggunakan One- Way ANOVA dan uji Tukey HSD. Hasil menunjukkan KHM dan KBM kedua ekstrak tunggal pada konsentrasi 12,5%. Rata-rata zona hambat ekstrak tunggal daun anting-anting dan kulit jeruk manis masing-masing 15,80 mm dan 9,33 mm. Kombinasi 1:1 menghasilkan zona hambat terbesar (18,57 mm). Metode pita kertas menunjukkan efek sinergis pada kombinasi 1:1. ABSTRACT Infections caused by <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 continue to increase due to antibiotic resistance, making natural product-based antibacterials a promising alternative. This study aimed to evaluate the antibacterial activity and combination effect of ethanol extracts of anting-anting leaves (<i>Staphylococcus aureus</i>) and sweet orange peel (<i>Citrus sinensis</i>) against <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923. Extraction was performed by maceration using 96% ethanol. Antibacterial activity was assessed by disc diffusion, MIC and MBC by dilution method, and combination effects by the paper strip method at ratios of 1:1, 1:2, and 2:1. Data were analyzed using One-Way ANOVA and Tukey's HSD test. Results showed that MIC and MBC of both single extracts were at 12.5%. Average inhibition zones of anting-anting leaves and sweet orange peel single extracts were 15.80 mm and 9.33 mm, respectively. The 1:1 combination produced the largest inhibition zone (18.57 mm). The paper strip method revealed a synergistic effect for the 1:1

Corresponding Author:

Ghani Nurfiana Fadma Sari

Faculty of Pharmacy, Universitas Setia Budi Surakarta

Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57127

email: ghaninurfiana@setiabudi.ac.id ; ghaninurfiana@gmail.com

This is an open-access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Journal homepage: <http://jfi.setiabudi.ac.id>



1. PENDAHULUAN

Penyakit infeksi adalah penyakit yang dapat ditimbulkan oleh mikroba patogen dan bersifat dinamis [1]. Pada negara beriklim tropis seperti Indonesia, terdapat banyak penyakit infeksi seperti pada saluran pernafasan dan saluran pencernaan yang banyak disebabkan bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus* dan bakteri Gram negatif seperti *Salmonella typhi* [2]. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif yang memiliki bentuk bulat dengan diameter 0,7–1,2 μm , berbentuk seperti buah anggur, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, dan tidak bergerak. Suhu optimum pada pertumbuhannya adalah 37°C. Lebih dari 90% isolat klinik menunjukkan morfologi *Staphylococcus aureus* dengan kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri [3].

Pada pengobatan penyakit infeksi bakteri, pemberian antibiotik merupakan salah satu cara paling efektif. Namun, penggunaan antibiotik yang berlebihan dapat menyebabkan bakteri resisten sehingga mengurangi manfaat dari antibiotik itu sendiri. Oleh karena itu, pemanfaatan bahan alam sebagai antibakteri alternatif menjadi solusi yang potensial.

Tumbuhan anting-anting (*Staphylococcus aureus*) telah lama digunakan sebagai obat herbal secara turun-temurun di masyarakat. Daun anting-anting mengandung komponen seperti β -sitosterol, daucosterol, saponin, tanin, flavonoid, dan minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Pada penelitian sebelumnya, ekstrak daun anting-anting dengan konsentrasi 20 mg/mL menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 14,53 mm terhadap *Staphylococcus aureus*, dan pada konsentrasi 80–100 mg/mL rata-rata zona hambat mencapai 20,65–23,14 mm [4].

Kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) biasa ditemukan di sekitar masyarakat dan umumnya hanya berakhir sebagai limbah. Kulit jeruk manis mengandung flavonoid, minyak atsiri, terpenoid, tanin, glikosida, dan fenol yang memiliki aktivitas farmakologis sebagai antioksidan, antijamur, dan antibakteri [5]. Pada penelitian sebelumnya, ekstrak kulit jeruk manis pada konsentrasi 20% sudah mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat 12,3 mm, dan pada konsentrasi 100% rata-rata zona hambat mencapai 21,4 mm [6].

Kombinasi antara daun anting-anting dan kulit jeruk manis dilakukan untuk melihat efek interaksi kedua sampel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode pita kertas digunakan untuk menentukan sifat kombinasi, yaitu sinergis, aditif, atau antagonis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM), mengevaluasi efektivitas, serta mengidentifikasi kombinasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi bejana maserasi, cawan petri (Pyrex), batang pengaduk, timbangan analitik (Mettler Toledo AL204), timbangan digital (Precisa XB620C), inkubator (Memmert IN30), Laminar Air Flow (LAF), autoklaf (All American 75x), rotary evaporator (DP IKA RV 10), alat-alat gelas (Pyrex), serta kertas Whatmann No.1 dan paper disk. Bahan yang digunakan meliputi daun anting-anting (*Staphylococcus aureus*) dan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) dari Tawangmangu, etanol 96%, bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, medium Nutrient Agar (NA), Mueller Hinton Agar



(MHA), Vogel Johnson Agar (VJA), Brain-heart Infusion Broth (BHI), Manitol Salt Agar (MSA), NaCl 0,9%, larutan DMSO, dan ciprofloxacin sebagai kontrol positif.

2.2 Determinasi dan Pengambilan Sampel

Determinasi tanaman dilakukan di UPF Yankestard Tawangmangu, B2P2TOOT, Karanganyar, Jawa Tengah. Sampel daun anting-anting dan kulit jeruk manis diperoleh dari Tawangmangu pada bulan Maret 2025 dalam keadaan segar, sehat, bebas dari penyakit, dan tidak berjamur.

2.3 Pembuatan Ekstrak

Daun anting-anting dan kulit jeruk manis dikeringkan dalam oven pada suhu 55°C selama 24 jam hingga kadar air kurang dari 10%, kemudian diblender dan diayak dengan ayakan nomor 60. Sebanyak 500 g serbuk simplisia diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% selama 24 jam, diikuti remaserasi dengan 50% volume pelarut. Maserat diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental.

2.4 Identifikasi Senyawa Kimia

Identifikasi kandungan kimia serbuk dan ekstrak dilakukan secara kualitatif menggunakan metode tabung untuk flavonoid (pereaksi magnesium dan HCl pekat), tanin (FeCl_3 1%), saponin (air panas), dan alkaloid (pereaksi Mayer, Dragendorff, Bouchardat). Identifikasi lebih lanjut menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak yang sesuai untuk masing-masing golongan senyawa [7].

2.5 Uji Aktivitas Antibakteri Metode Dilusi

Uji dilusi cair dilakukan untuk menentukan KHM dan KBM dari masing-masing ekstrak tunggal. Konsentrasi yang diuji meliputi 100%; 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; 3,12%; 1,56%; dan 0,78%. Setelah inkubasi 37°C selama 24 jam, tabung yang jernih ditetapkan sebagai KHM. Penentuan KBM dilakukan dengan menggoreskan hasil uji dilusi cair pada media *Vogel Johnson Agar* (VJA) [8].

2.6 Uji Aktivitas Antibakteri Metode Difusi

Uji difusi cakram dilakukan pada media MHA menggunakan kertas cakram steril yang ditetesi larutan ekstrak sebanyak 20 µL dengan variasi kombinasi 1:1, 1:2, dan 2:1. Suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 disesuaikan dengan standar McFarland 0,5 ($1,5 \times 10^8$ CFU/mL). Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan mm. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan [8].

2.7 Uji Efek Kombinasi dengan Metode Pita Kertas

Pita kertas (kertas Whatman No.1) dipotong dengan ukuran 0,5 × 4 cm, kemudian direndam dalam larutan ekstrak masing-masing pada konsentrasi KBM. Kedua pita kertas diletakkan di atas media MHA yang telah dioleskan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, dengan posisi tegak lurus dan saling tindih membentuk sudut 90°. Cawan petri diinkubasi 24 jam pada 37°C, kemudian pola zona hambat diamati untuk menentukan sifat interaksi (sinergis, aditif, atau antagonis) [9].

2.8 Analisis Data

Data hasil uji difusi dianalisis menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk distribusi normal, dilanjutkan dengan uji One-Way ANOVA (taraf kepercayaan 95%) dan uji Tukey HSD menggunakan IBM SPSS Statistics

26.



3. HASIL

3.1 Determinasi Tanaman dan Pembuatan Serbuk

Hasil determinasi tanaman dari UPF Yankestand Tawangmangu mengkonfirmasi keaslian sampel dengan nomor TL.02.04/D.XI.6/19537.670/2025 untuk kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*). Persentase rendemen berat basah terhadap berat kering daun anting-anting adalah 6,6% (dari 15.000 g menjadi 1.000 g), sedangkan kulit jeruk manis adalah 35% (dari 4.000 g menjadi 1.400 g).

Tabel 1. Rendemen berat basah daun anting-anting dan kulit jeruk manis terhadap berat kering

Sampel	Bobot Simplisia Basah (g)	Bobot Simplisia Kering (g)	Rendemen (%)
Daun Anting-anting	15,000	1,000	6,6
Kulit Jeruk Manis	4,000	1,400	35

3.2 Penetapan Susut Pengeringan

Penetapan susut pengeringan serbuk daun anting-anting dan kulit jeruk manis menggunakan metode gravimetri pada suhu 105°C. Hasil rata-rata susut pengeringan serbuk daun anting-anting sebesar $4,58 \pm 0,0030\%$ dan kulit jeruk manis sebesar $4,72 \pm 0,0024\%$, keduanya memenuhi syarat kurang dari 10% sesuai Farmakope Herbal Indonesia.

Tabel 2. Penetapan susut pengeringan serbuk daun anting-anting

Replikasi	Bobot Kurs Kosong (g)	Bobot Kurs+Ekstrak Sebelum Oven (g)	Bobot Kurs+Ekstrak Setelah Oven (g)	Bobot Awal Ekstrak (g)	Bobot Akhir Ekstrak (g)	Susut Pengeringan (%)
I	46,5114	48,5135	47,0677	2,0019	1,9247	4,62
II	43,5890	46,1851	44,0554	2,006	1,932	4,26
III	44,1801	46,1851	46,0999	2,005	1,9198	4,87
Rata-rata	-	-	-	-	-	$4,58 \pm 0,0030$

Tabel 3. Penetapan susut pengeringan kulit jeruk manis

Replikasi	Bobot Kurs Kosong (g)	Bobot Kurs+Ekstrak Sebelum Oven (g)	Bobot Kurs+Ekstrak Setelah Oven (g)	Bobot Awal Ekstrak (g)	Bobot Akhir Ekstrak (g)	Susut Pengeringan (%)
I	45,143	48,5135	48,4401	2,0021	1,9198	4,87
II	42,1234	45,6001	45,5174	2,0111	1,9284	4,44
III	44,1801	46,1851	46,0999	2,005	1,9198	4,87
Rata-rata	-	-	-	-	-	$4,72 \pm 0,0024$

3.3 Rendemen Ekstrak dan Kadar Air

Hasil rendemen ekstrak kental daun anting-anting dari 1.000 g serbuk adalah 74 g (rendemen 7,4%), sedangkan kulit jeruk manis menghasilkan 187 g ekstrak kental (rendemen 18,7%). Penetapan kadar air ekstrak daun anting-anting dengan metode gravimetri menghasilkan rata-rata $4,19 \pm 0,0144\%$, dan ekstrak kulit jeruk manis dengan



metode destilasi menghasilkan rata-rata $7 \pm 1\%$. Kedua hasil memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia yaitu tidak lebih dari 10%.

Tabel 4. Hasil rendemen ekstrak daun anting-anting dan kulit jeruk manis

Sampel	Bobot Serbuk (g)	Bobot Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Daun Anting-anting	1.000	74	7,4
Kulit Jeruk Manis	1.000	187	18,7

3.4 Identifikasi Kandungan Kimia

Hasil identifikasi kandungan kimia menggunakan metode tabung menunjukkan bahwa ekstrak daun anting-anting dan kulit jeruk manis positif mengandung flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Identifikasi KLT mengkonfirmasi keberadaan senyawa-senyawa tersebut seperti yang tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak daun anting-anting dan kulit jeruk manis

Golongan Senyawa	Pereaksi	Daun Anting-anting	Kulit Jeruk Manis
Flavonoi	Mg + HCl pekat	+	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	+	+
Saponin	Air panas	+	+
Alkaloid (Mayer)	Reagen Mayer	+	+
Alkaloid (Dragendorff)	Reagen Dragendorff	+	+

Tabel 6. Hasil identifikasi KLT ekstrak daun anting-anting dan kulit jeruk manis

Kandungan Kimia	Ekstrak Daun Anting-anting	Ekstrak Kulit Jeruk Manis
Flavonoid	+(Rf = 0,93)	+(Rf = 0,87)
Alkaloid	-(tidak terdeteksi)	+(Rf = 0,76)
Tanin	+(Rf = 0,96)	+(Rf = 0,96)
Saponin	+(Rf = 0,83)	+(Rf = 0,98)

3.5 Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada media VJA menunjukkan pembentukan koloni berwarna hitam dengan zona kuning di sekitarnya setelah inkubasi 37°C selama 24 jam. Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bentuk coccus bergerombol seperti buah anggur dan berwarna ungu (Gram positif). Uji katalase menunjukkan hasil positif ditandai dengan terbentuknya gelembung gas, sedangkan uji koagulasi menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya gumpalan.

Tabel 7. Hasil uji katalase dan koagulasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Bakteri	Katalase	Koagulasi
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	+	+

3.6 Uji Aktivitas Antibakteri Metode Dilusi

Hasil uji dilusi menunjukkan bahwa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun anting- anting dan kulit jeruk manis masing-masing terdapat pada konsentrasi 12,5%. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) diperoleh pada konsentrasi 12,5%, 25%,



50%, dan 100%, ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media VJA.

Tabel 8. Hasil uji aktivitas antibakteri metode dilusi

Konsentrasi	EDA Rep.1	EDA Rep.2	EDA Rep.3	EKJ Rep.1	EKJ Rep.2	EKJ Rep.3
Kontrol (-)	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-
12,5	-	-	-	-	-	-
6,25	+	+	+	+	+	+
3,12	+	+	+	+	+	+
1,56	+	+	+	+	+	+
0,78	+	+	+	+	+	+
Kontrol (+)	+	+	+	+	+	+

Keterangan: EDA = Ekstrak Daun Anting-anting; EKJ = Ekstrak Kulit Jeruk Manis; (+) = ada pertumbuhan bakteri; (-) = tidak ada pertumbuhan bakteri

3.7 Uji Aktivitas Antibakteri Metode Difusi

Hasil uji difusi cakram menunjukkan bahwa ekstrak tunggal dan kombinasi daun anting-anting dan kulit jeruk manis memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Diameter zona hambat disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji aktivitas antibakteri metode difusi cakram

Sampel Uji	Replikasi 1 (mm)	Replikasi 2 (mm)	Replikasi 3 (mm)	Rata-rata $\pm$ SD (mm)
Kontrol Positif (Ciprofloxacin)	31,4	27,9	24,3	27,87 $\pm$ 3,55
Kontrol Negatif (DMSO)	0	0	0	0 $\pm$ 0
Kombinasi 1:1	18,8	18,9	18,0	18,57 $\pm$ 0,49
Kombinasi 1:2	17,6	18,7	13,7	16,67 $\pm$ 2,63
Kombinasi 2:1	18,1	8,9	10,8	12,60 $\pm$ 4,86
Tunggal Daun Anting-anting	13,4	18,5	15,5	15,80 $\pm$ 2,56
Tunggal Kulit Jeruk Manis	8,8	10,1	10,9	9,93 $\pm$ 1,06

Keterangan: 1:1 = 1 mL ekstrak anting-anting : 1 mL ekstrak kulit jeruk manis; 1:2 = 1 mL ekstrak anting-anting : 2 mL ekstrak kulit jeruk manis; 2:1 = 2 mL ekstrak anting-anting : 1 mL ekstrak kulit jeruk manis

3.8 Analisis Statistik

Hasil uji statistik One-Way ANOVA dengan uji lanjut Tukey HSD pada tingkat kepercayaan 95% menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$). Hasil pengelompokan subset homogen dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil analisis statistik Tukey HSD ($\alpha = 0,05$)

Kelompok	N	Subset 1	Subset 2	Subset 3	Subset 4
Kontrol Negatif (KN)	3	0,0000			
Tunggal Kulit Jeruk Manis	3	9,9333			
Kombinasi 2:1	3	12,6000	12,6000		



Tunggal Daun Anting-anting	3	15,8000	15,8000		
Kombinasi 1:2	3	16,6667	16,6667		
Kombinasi 1:1	3		18,5667		
Kontrol Positif (KP)	3				27,8667
Signifikansi		1,000	0,094	0,167	1,000

3.9 Uji Efek Kombinasi dengan Metode Pita Kertas

Hasil uji kombinasi dengan metode pita kertas menggunakan perbandingan 1:1 (konsentrasi KBM masing-masing ekstrak) menunjukkan adanya daya hambat yang melebar dan membentuk setengah lingkaran di antara pita kertas yang saling tindih pada sudut 90°. Pola ini mengindikasikan bahwa kombinasi ekstrak daun anting-anting dan kulit jeruk manis bersifat sinergis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

4. PEMBAHASAN

Determinasi tanaman bertujuan untuk memastikan keaslian sampel yang digunakan sehingga hasil penelitian yang diperoleh seobjektif mungkin [10]. Hasil determinasi mengkonfirmasi bahwa sampel yang digunakan benar-benar merupakan daun anting-anting (*Staphylococcus aureus*) dan kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*).

Hasil penetapan susut pengeringan serbuk daun anting-anting sebesar 4,58% dan kulit jeruk manis sebesar 4,72%, keduanya memenuhi syarat kurang dari 10% sesuai Farmakope Herbal Indonesia [11]. Kadar air yang kurang dari 10% dapat mencegah pertumbuhan kapang dan aktivitas enzim sehingga bahan lebih awet dan kandungan zat aktifnya tidak berkurang.

Metode maserasi dipilih karena memiliki banyak keuntungan, antara lain biaya operasional terjangkau, mudah dilakukan, menggunakan peralatan sederhana, dan tidak menggunakan pemanasan yang dapat merusak senyawa termolabil [12]. Pelarut etanol 96% digunakan karena memiliki kemampuan melarutkan berbagai senyawa kimia polar dan nonpolar. Rendemen ekstrak daun anting-anting (7,4%) lebih rendah dibandingkan kulit jeruk manis (18,7%), yang dipengaruhi oleh jenis senyawa aktif dan karakteristik simplisia masing-masing.

Hasil identifikasi kandungan kimia menunjukkan bahwa kedua ekstrak mengandung flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Flavonoid diketahui bekerja sebagai antibakteri melalui mekanisme penghambatan enzim dan kerusakan membran sel bakteri. Tanin bekerja dengan mengendapkan protein dan merusak dinding sel. Saponin mengganggu stabilitas membran sel sehingga menyebabkan keluarnya komponen penting dalam sel bakteri. Alkaloid mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga dinding sel tidak terbentuk secara utuh [13].

Identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 memperlihatkan hasil positif pada semua uji yang dilakukan, yaitu identifikasi morfologi koloni pada VJA, pewarnaan Gram, uji katalase, dan uji koagulase. Hal ini sesuai dengan karakteristik *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri Gram positif, katalase positif, dan koagulase positif [14].

Hasil uji dilusi menunjukkan bahwa nilai KHM dan KBM masing-masing ekstrak tunggal terdapat pada konsentrasi 12,5%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun anting-anting dan kulit jeruk manis memiliki potensi antibakteri yang baik pada konsentrasi yang relatif rendah.



Pada uji difusi cakram, kombinasi 1:1 menghasilkan diameter zona hambat terbesar (18,57 mm) dibandingkan kombinasi 1:2 (16,67 mm) dan 2:1 (12,60 mm), serta lebih besar dari ekstrak tunggal daun anting-anting (15,80 mm) dan kulit jeruk manis (9,93 mm). Peningkatan diameter zona hambat pada kombinasi ekstrak dibandingkan ekstrak tunggal menunjukkan adanya efek sinergis atau aditif dari kandungan bioaktif kedua tanaman [15]. Berdasarkan hasil uji Tukey HSD, beberapa kombinasi berada dalam subset homogen yang sama, sehingga secara statistik tidak berbeda signifikan satu sama lain, mengindikasikan bahwa peningkatan aktivitas pada kombinasi ekstrak bersifat aditif.

Kontrol positif ciprofloxacin menghasilkan zona hambat terbesar (27,87 mm), menunjukkan bahwa antibiotik pembanding masih memiliki efektivitas yang jauh lebih tinggi dibandingkan ekstrak tanaman. Namun, ekstrak daun anting-anting dan kombinasinya tetap menunjukkan potensi sebagai agen antibakteri alami.

Hasil uji kombinasi dengan metode pita kertas menunjukkan pola zona hambat yang melebar membentuk setengah lingkaran di antara pita yang saling tindih, yang mengindikasikan efek sinergis. Efek sinergis ini dikarenakan kedua ekstrak mengandung senyawa dengan mekanisme kerja antibakteri yang berbeda-beda, sehingga saling berinteraksi dan memperkuat aktivitas antibakteri satu sama lain [9]. Kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin dari kedua ekstrak bekerja melalui beberapa target pada sel bakteri secara bersamaan, mulai dari merusak membran sel, menghambat sintesis dinding sel, hingga mengganggu metabolisme bakteri [13].

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal tidak dilakukannya uji aktivitas antibakteri terhadap jenis bakteri patogen lain, serta belum dilakukan identifikasi dan kuantifikasi senyawa aktif secara lebih mendalam. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi dengan variasi perbandingan konsentrasi yang lebih luas dan mengkaji potensi efek sinergis menggunakan metode indeks fraksional inhibitor (FICI).

5. KESIMPULAN

Ekstrak daun anting-anting dan kulit jeruk manis terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan nilai KHM dan KBM pada konsentrasi 12,5%. Kombinasi 1:1 merupakan kombinasi paling efektif dengan zona hambat terbesar (18,57 mm) dan menunjukkan efek sinergis berdasarkan metode pita kertas.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Setia Budi Surakarta, UPF Yankestad Tawangmangu, serta seluruh dosen dan staf Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah memberikan bimbingan, fasilitas, dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini.

7. REFERENCES

- [1] N. Wikansari, "Pemeriksaan Total Kuman Udara Dan *Staphylococcus aureus* Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X Kota Semarang," *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, vol. 1, no. 2, pp. 384–392, 2012.
- [2] M. Salim, N. Sulistyaningrum, A. Isnawati, H. Sitorus, Y. Yahya, and T. Ni'mah, "Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Kulit Buah Duku (*Lansium domesticum* Corr) dari Provinsi Sumatera Selatan dan Jambi," *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, vol. 6, no. 2, pp. 117–128, 2017, doi: 10.22435/jki.v6i2.6226.117-128.



- [3] S. U. Niswah, A. Indrayati, and G. N. F. Sari, "Efek Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C.) dan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan Metode Pita Kertas," *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, vol. 27, no. 3, pp. 110–118, 2023, doi: 10.20956/mff.v27i3.27092.
- [4] A. Nuanza, A. Siti, H. Bintari, and I. Mubarak, "Penentuan Konsentrasi Minimum Ekstrak Daun Anting- Anting (*Staphylococcus aureus* L.) sebagai Antibakteri pada *Staphylococcus aureus*," *Life Science*, vol. 6, no. 1, pp. 34–40, 2017.
- [5] S. Marfu'ah, F. Fajaroh, W. A. Romadhona, and D. Dwi Taufina, "Aktivitas Ekstrak Kulit Jeruk Manis sebagai Antioksidan dan Toksisitasnya Terhadap *Artemia Salina*," *Journal Cis-Trans*, vol. 4, no. 2, pp. 7–14, 2020, doi: 10.17977/um0260v4i22020p007.
- [6] E. Arman, R. Pebriansyah, and R. Novita Yusuf, "Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*," *Jurnal Kesehatan Sainika Meditory*, vol. 6, pp. 296–296, 2021.
- [7] C. R. Aura, R. Handayani, R. Kurniaty, and A. Adriani, "Uji aktivitas antioksidan teh herbal daun anting- anting (*Staphylococcus aureus* L.) menggunakan metode DPPH," vol. 1, no. 2, pp. 71–75, 2024.
- [8] S. R. Pakadang, S. T. R. Dewi, T. Ahmad, I. Prihartini, and F. Razak, "Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dengan Metode Dilusi Cair Termomodifikasi dan Difusi Agar," *Media Farmasi*, vol. 17, no. 1, p. 43, 2021, doi:10.32382/mf.v17i1.1968.
- [9] S. U. Niswah, A. Indrayati, and G. N. F. Sari, "Efek Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C.) dan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan Metode Pita Kertas," *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, vol. 27, no. 3, pp. 110–118, 2023.
- [10] F. Sari, F. Hasanah, I. Kristianingsih, and A. Sukmana, "Identifikasi Senyawa Metabolit Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluche Indica*) Secara Kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis," *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2023, doi: 10.56399/jst.v3i1.25.
- [11] Kemenkes RI, *Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia* Edisi II. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2022.
- [12] F. R. Suryadi, "Uji Aktivitas Ekstrak Daun Anting-Anting (*Staphylococcus aureus* L.) terhadap Penyembuhan Luka Sayat pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*)," *Artikel Ilmiah*, pp. 1–12, 2018.
- [13] S. Chekuri, L. Lingfa, S. Panjala, K. C. S. Bindu, and R. R. Anupalli, "*Staphylococcus aureus* L. - An Important Medicinal Plant: A Brief Review of Its Pharmacological Properties and Restorative Potential," *European Journal of Medicinal Plants*, July, pp. 1–10, 2020, doi: 10.9734/ejmp/2020/v31i1130294.
- [14] A. Hidayat, S. Idawati, A. D. Pertiwi, and Hardani, "Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat dari Ecoenzyme Kulit Buah sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*," *Pharmaceutical and Traditional Medicine*, vol. 6, no. 2, pp. 58–70, 2022, doi: 10.33651/ptm.v6i2.625.
- [15] Anita, M. Basarang, D. Arisanti, Rahmawati, and A. Fatmawati, "Analisis Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Miana (*Coleus atropurpureus*) terhadap *Staphylococcus aureus*



- dan *Vibrio Cholera*," Seminar Nasional Sains, Teknologi, Dan Sosial Humaniora UIT 2019, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [16] Z. Mutaqqin, T. M. Arts, and L. Hadi, "Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, vol. 6, no. 2, pp. 56–67, 2021.
- [17] E. Haryati, S. Pandanwangi TW, E. R. Nabila, and N. Nurpatmawati, "Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) untuk Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*," *PRAEPARANDI: Jurnal Farmasi dan Sains*, vol. 7, no. 1, p. 1, 2023, doi: 10.58365/ojs.v7i1.215.
- [18] J. K. Marpaung, D. J. Barus, and Putri, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan Bakteri *Salmonella typhi*," vol. 3, no. 2, p.311, 2021.
- [19] D. Arivo, Annissatussholeh, and Nurul, "Pengaruh Tekanan Osmotik pH, dan Suhu Terhadap Pertumbuhan Bakteri," *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, vol. 4, no. 3, pp. 153–160, 2017.
- [20] P. L. Cahyaningrum, "Analisis Proksimat Serbuk Instan Kombinasi Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan Daun Anting-Anting," *Widya Kesehatan*, vol. 2, no. 1,pp. 1–10, 2020, doi: 10.32795/widyakesehatan.v2i1.600.

