

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK
ETANOL RIMPANG TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)
DAN RIMPANG LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpurata* K.Schum.)
TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes***

***ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF COMBINATION ETHANOL
JAVANESE GINGER RHIZOME (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.)
AND RED GALANGAL RHIZOME (*Alpinia Purpurata* K. Schum.)
AGAINST *Propionibacterium Acnes****

Muh. Yani Zamzam*, Didin Ahidin, Iin Indawati Della Nur Nadya

¹Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Cirebon

Jl. Cideng Indah, Kertawinangun, Kedawung, Cirebon

Email: myanizamzam@gmail.com

Submitted : 14 Dec 2024

Reviewed : 28 Dec 2024

Accepted: 30 Dec 2024

ABSTRAK

Rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Bakteri ini bersifat oportunistik yang menginfeksi jaringan kulit hingga menimbulkan peradangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang temulawak, ekstrak etanol rimpang lengkuas merah, dan kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Larutan uji adalah ekstrak etanol rimpang temulawak konsentrasi 1%, 2% dan 4%, ekstrak etanol rimpang lengkuas merah konsentrasi 25%, 50%, dan 75%, serta kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah (1:3), (1:1), dan (3:1), dengan kontrol positif klindamisin 0,005%. Ekstrak etanol rimpang temulawak dengan konsentrasi 1%, 2% dan 4% memiliki aktivitas antibakteri kategori sedang hingga kuat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan hasil rata-rata diameter 7,84 mm, 8,49mm, 10,12 mm. Ekstrak etanol rimpang lengkuas merah dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% memiliki aktivitas antibakteri kategori kuat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan hasil rata-rata diameter 11,17 mm, 11,63 mm dan 11,99 mm. Kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang legkuas merah 75% dengan perbandingan (1:3), (1:1), dan (3:1) memiliki aktivitas antibakteri kategori kuat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan hasil rata-rata diameter 12,71 mm, 11,22 mm dan 10,41 mm.

Kata Kunci : Temulawak, lengkuas merah, kombinasi ekstrak, *Propionibacterium acnes*.

ABSTRACT

Javanese ginger rhizome (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) and rhizome red galangal (*Alpinia purpurata* K. Schum.) own activity antibacterial against the bacteria *Propionibacterium acnes*.

This bacteria is opportunistic and infects skin tissue to cause inflammation. This study aims to determine antibacterial activity of ethanol extract of javanese ginger rhizome, ethanol extract of red galangal rhizome, and combination ethanol extract javanese ginger rhizome and ethanol extract red galangalrhizome to bacteria *Propionibacterium acne*. Antibacterial activity test using the well diffusion method. The test solution was ethanol extract of javanese ginger rhizome at concentrations of 1%, 2% and 4%, ethanol extract of red galangal rhizome at concentrations of 25%, 50%, and 75%, as well as combination ethanol extract of javanese ginger rhizome and ethanol extract of red galangal rhizome with a ratio of (1:3), (1:1), and (3:1), with positive control of 0.005% clindamycin. Ethanol extract of javanese ginger rhizome with concentration 1%, 2% and 4% has antibacterial activity of moderate category to strong against *Propionibacterium acnes* bacteria with average diameter 7.84 mm, 8.49mm, and 10.12 mm. Ethanol extract of red galangal rhizome with concentrations of 25%, 50% and 75% has strong antibacterial activity against *Propionibacterium acnes* bacteria with an average diameter of 11.17 mm, 11.63 mm and 11.99 mm. The combination of 4% ethanol extract of javanese ginger rhizome and 75% ethanol extract of red galangal rhizome with a ratio of (1:3), (1:1), and (3:1) has strong antibacterial activity against *Propionibacterium acnes* bacteria with average diameter 12.71 mm, 11.22 mm, and 10.41 mm.

Keywords: *Javanese ginger, red galangal, combination extract, Propionibacterium acnes.*

PENDAHULUAN

Jerawat atau *acnes vulgaris* merupakan kondisi ketika kulit mengalami peradangan di folikel pilosebacea yang ditandai dengan munculnya komedo, papul, pustule dan nodul. Jerawat juga dapat dipengaruhi oleh faktor hormonal, kosmetik dan peningkatan produksi sebum yang berlebih. Faktor kosmetik dapat menimbulkan komedo tertutup dengan adanya lesi papul dan pustule dan faktor hormonal yaitu hormon meningkat secara mendadak sehingga mengakibatkan aktivitas kelenjar sebacea meningkat (Wibawa & Winaya, 2019).

Jerawat diperparah dengan adanya aktivitas bakteri yang berlebih sehingga dapat menginfeksi jaringan kulit dan menyebabkan peradangan pada kulit. Salah satu bakteri yang dapat menginfeksi kulit dan menimbulkan nanah adalah bakteri *Propionibacterium acnes* (Marliana *et al.*, 2018).

Bakteri *Propionibacterium acnes* adalah salah satu bakteri gram positif dengan bentuk batang dan memiliki sifat oportunistik (Dioguardi *et al.*, 2020). Bakteri ini merupakan bakteri normal yang ada pada kulit menghasilkan lipase dan dipecah menjadi trigliserida. Ada satu komponen yaitu sebum yang dipecah menjadi asam lemak bebas dan cocok untuk pertumbuhan *Propionibacterium acnes* (Marliana *et al.*, 2018).

Perubahan *Propionibacterium acnes* berkolonisasi dan berproliferasi menyebabkan pori normal berkembang menjadi lesi prekursor subklinis yang tidak terlihat atau mikro komedo, kemudian berkembang menjadi lesi tidak inflamasi seperti komedo tertutup atau terbuka, kemudian menjadi lesi inflamasi seperti papula, pustule, nodul (McLaughlin *et al.*, 2019).

Pengobatan jerawat yang disebabkan bakteri dapat menggunakan antibiotik topikal tetapi dapat menyebabkan resistensi antibiotik pada bakteri penyebab jerawat, timbulnya resistensi ini mendorong pemanfaatan tanaman herbal yang memiliki khasiat sebagai antibakteri mulai dikembangkan dan digunakan. Tanaman herbal tersebut, seperti ekstrak etanol rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum.) Kedua tanaman tersebut telah diteliti memiliki manfaat sebagai antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Hal tersebut berkaitan dengan kandungan dari ekstrak etanol rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) yaitu senyawa polifenol, flavonoid,

kuinon, steroid dan kurkuminoid paling tinggi (Marliani *et al.*, 2021). Dan pada ekstrak etanol rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) mengandung senyawa flavonoid, tanin galat, kuinon dan steroid atau triterpenoid (Susiloningrum *et al.*, 2020).

Pada penelitian sebelumnya dilakukan pengujian KHM dan KBM dari ekstrak etanol rimpang temulawak terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 6,25 µg/ml, 12,5 µg/ml, 25 µg/ml, 50 µg/ml, 100 µg/ml menggunakan metode dilusi, dan diperoleh hasil KHM bakteri pada konsentrasi 25 µg/ml dan diperoleh KBM bakteri pada konsentrasi 50 µg/ml, yang menandakan ekstrak etanol rimpang temulawak dapat menghambat aktivitas bakteri *Propionibacterium acnes* (Zahrah *et al.*, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan (Alihar, 2018) uji aktivitas ekstrak rimpang lengkuas merah dengan variasi konsentrasi 50%, 75%, 100% diperoleh hasil rata-rata diameter zona hambat berturut – turut yaitu sebesar 0,9 mm, 5,5 mm, dan 12,5 mm, menggunakan klindamisin dan obat herbal jerawat komersil sebagai kontrol positif, serta aquadest sebagai kontrol negatif. Berdasarkan hasil pengujian menandakan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Berdasarkan penelitian diatas menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang temulawak dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Peneliti tertarik untuk melakukan pengujian aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak (*curcuma xanthorrhiza* roxb.) dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah (*alpinia purpurata* k. schum.) terhadap bakteri *propionibacterium acnes*. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui apakah ekstrak etanol rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) konsentrasi 1%, 2% dan 4%, ekstrak etanol rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum.) konsentrasi 25%, 50% dan 75% dan kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) konsentrasi 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum.) konsentrasi 75% dengan perbandingan (1:3), (1:1), dan (3:1) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian menggunakan metode eksperimental dengan melakukan percobaan dan pengamatan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang temulawak konsentrasi 1%, 2%, dan 4%, ekstrak etanol rimpang lengkuas merah konsentrasi 25%, 50% dan 75% serta kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu: oven (memmert); bejana maserasi; rotary evaporator (IKA RV 20); krus platina; tanur; autoklaf (All American); inkubator (memmert); alat Moisture Analysis Balance (Ohaus); cawan petri (Pyrex); perforator; pipet volume (Iwaki); jangka sorong (Krisbow); jarum ose.

Bahan yang digunakan yaitu: rimpang temulawak dan rimpang lengkuas merah yang digunakan dibeli dari toko online Uni-Store dari Kabupaten Pangandaran; etanol 96% (PT. Brataco Chemika); aquadest (PT. Brataco Chemika); biakan murni *Propionibacterium acnes*; nutrisi agar (Merck); asam klorida pekat; serbuk magnesium; kloroform; amonia; asam sulfat 2M; pereaksi Mayer; pereaksi Dragendroff; natrium hidroksida; besi (III) klorida; eter; pereaksi Lieberman Burchard.

Jalannya Penelitian

1. Pengumpulan bahan dan pembuatan simplisia

Rimpang temulawak dan rimpang lengkuas merah diperoleh dari toko online Uni-Store

Kabupaten Pangandaran. Ke dua bahan dilakukan determinasi di Laboratorium MIPA IAIN (Institut Agama Islam Negeri) Cirebon. Rimpang temulawak sebanyak 5 kg dan rimpang lengkuas merah sebanyak 2,5 kg disortasi basah, dicuci dengan air mengalir, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C sampai kering. Kemudian dilakukan sortasi kering, selanjutnya simplisia dihaluskan dan dikemas (DepkesRI,1985).

2. Ekstraksi

Sebanyak 500 gram simplisia temulawak dimaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 3.750 ml tutup, diamkan selama 5 hari dengan sesekali diaduk, setelah itu disaring. Ampas dibilas dengan etanol 96% kemudian diperas hingga diperoleh maserat sebanyak 5.000 ml, kemudian diamkan selama 2 hari. Maserat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sampai volume menjadi sekitar sepertiganya. Setelah itu ekstrak dipekatkan di atas tangas air hingga diperoleh ekstrak kental (Nurcholisah, 2023). Sebanyak 250 gram simplisia rimpang lengkuas merah dimaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 1.875 ml tutup, diamkan selama 5 hari, setelah itu saring. Ampas dibilas dengan etanol 96% kemudian diperas hingga diperoleh maserat sebanyak 5.000 ml, kemudian diamkan selama 2 hari. Maserat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sampai volume menjadi sekitar sepertiganya. Setelah itu ekstrak dipekatkan di atas tangas air hingga diperoleh ekstrak kental (Nurcholisah, 2023).

3. Skrining Fitokimia

a. Uji alkaloid

Sebanyak 500 mg ekstrak dilarutkan dalam 10 ml kloroform, tambahkan 3 tetes amonia, kocok. Kemudian asamkan menggunakan 2 tetes asam sulfat 2M. Fraksi asam dibagi dua, tabung reaksi pertama ditambahkan 3 tetes pereaksi Dragendorff dan pada tabung reaksi kedua 3 tetes pereaksi Mayer pada tabung kedua. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna merah bata atau coklat pada tabung reaksi pertama, dan endapan putih pada tabung reaksi kedua (Almira, N.R *et al.*, 2023).

b. Uji flavonoid

Sebanyak 500 mg ekstrak dilarutkan dengan etanol 96%, kemudian ditempatkan dalam pelat tetes, tambahkan sedikit logam magnesium dan tambahkan 1-2 tetes asam klorida pekat sambil diaduk rata. Hasil positif ditandai dengan adanya warna merah muda (Almira, N.R *et al.*, 2023) atau berwarna jingga (Wahidah *et al.*, 2021).

c. Uji Saponin

Sebanyak 500 mg ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 5 ml air suling dan panaskan selama 5 menit, kemudian dikocok. Hasil positif saponin ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil (Almira, N.R *et al.*, 2023).

d. Uji tanin

Sebanyak 1 gram ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, tambahkan 10 ml air panas, didihkan selama 5 menit, kemudian disaring. Pada filtrat ditambahkan 5 tetes besi (III) klorida 1 %. Hasil positif tanin ditandai dengan terbentuknya warna biru tua atau hitam (Almira, N.R *et al.*, 2023), atau terbentuk warna biru kehitaman atau hijau kehitaman (Kusumo *et al.*, 2022).

e. Uji triterpenoid/steroid

Sebanyak 2 gram ekstrak dimasukkan ke dalam cawan penguap, larutkan dengan 25 ml etanol dan panaskan, kemudian saring dan filtrat diuapkan hingga kering. Tambahkan eter dan aduk, pindahkan ke dalam tabung reaksi, lalu tambahkan 2- 3 tetes pereaksi Liebermann Burchard. Hasil positif triterpenoid ditandai dengan adanya warna merah atau ungu (Almira, N.R *et al.*, 2023). Hasil positif steroid ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman (Karlina *et al.*, 2023).

4. Uji Aktivitas Antibakteri

a. Pembuatan larutan uji

1) Pembuatan larutan uji ekstrak etanol rimpang temulawak

- Konsentrasi 1% : Sebanyak 100 mg ekstrak etanol rimpang temulawak dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, lalu tambahkan aquadest hingga batas.
- Konsentrasi 2%: Sebanyak 200 miligram ekstrak etanol rimpang temulawak dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, lalu tambahkan aquadest hingga batas.
- Konsentrasi 4% : Sebanyak 400 miligram ekstrak etanol rimpang temulawak dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, lalu tambahkan aquadest hingga batas.

2) Pembuatan larutan uji ekstrak etanol lengkuas merah

- Konsentrasi 25% : Sebanyak 2,50 gram ekstrak etanol rimpang lengkuas merah dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, lalu tambahkan aquadest hingga batas.
- Konsentrasi 50%: Sebanyak 5,00 gram ekstrak etanol rimpang lengkuas merah dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, lalu tambahkan aquadest hingga batas.
- Konsentrasi 75% : Sebanyak 10,00 gram ekstrak etanol rimpang lengkuas merah dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, lalu tambahkan aquadest hingga batas.

3) Pembuatan larutan uji kombinasi ekstrak etanol temu lawak dan ekstrak etanol lengkuas merah

- Konsentrasi kombinasi I (1:3) : Pipet 0,75 ml ke dalam vial ekstrak etanol rimpang temulawak 4%, lalu tambahkan 2,25 ml ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75%, kocok.
- Kombinasi II (1:1) : Pipet 1,50 ml ke dalam vial ekstrak etanol rimpang temulawak 4%, lalu tambahkan 1,50 ml ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75%, kocok.
- Konsentrasi III (1:1) : Pipet 2,25 ml ke dalam vial ekstrak etanol rimpang temulawak 4%, lalu tambahkan 0,75 ml ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75%, kocok.

b. Uji aktivitas antibakteri larutan uji

1) Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang temulawak terhadap *Propionibacterium acnes*

- Masukkan suspensi bakteri *Propionibacterium acnes* sebanyak 1 ml ke dalam labu Erlenmeyer yang berisi 60 ml larutan agar yang sudah steril dalam keadaan hangat, goyangkan secara perlahan agar suspensi menjadi rata.
- Flambir mulut cawan petri dan labu Erlenmeyer, tuangkan suspensi bakteri *Propionibacterium acnes* ke dalam 3 cawan petri, masing-masing 20ml, kemudian homogenkan dengan cara digoyangkan, flambir kembali mulut cawan petri dan biarkan memadat.
- Tandai permukaan cawan petri untuk posisi mencetak lubang, kemudian cetak lubang menggunakan perforator yang sudah di flambir. Pipet 20 μ l ekstrak etanol rimpang temulawak konsentrasi 1%, 2%, 4%, larutan Clindamycin 0,005%, dan etanol 96% ke dalam lubang pada masing- masing cawan petri.
- Diamkan pada suhu ruangan selama 2 jam agar terdifusi merata, lalu masukkan ke dalam inkubator pada suhu 36 °C – 37 °C selama 24 jam (Rohadi & Ahidin, 2021).

2) Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang lengkuas merah terhadap *Propionibacterium acnes*

- Masukkan suspensi bakteri *Propionibacterium acnes* sebanyak 1 ml ke dalam labu Erlenmeyer yang berisi 60 ml larutan agar yang sudah steril dalam keadaan hangat, goyangkan secara perlahan agar suspensi menjadi rata.
 - Flambir mulut cawan petri dan labu Erlenmeyer, tuangkan suspensi bakteri *Propionibacterium acnes* ke dalam 3 cawan petri, masing-masing 20ml, kemudian homogenkan dengan cara digoyangkan, flambir kembali mulut cawan petri dan biarkan memadat.
 - Tandai permukaan cawan petri untuk posisi mencetak lubang, kemudian cetak lubang menggunakan perforator yang sudah di flambir. Pipet 20 μ l ekstrak etanol rimpang lengkuas merah konsentrasi 25%, 50%, 75%, larutan Clindamycin 0,005%, dan etanol 96% ke dalam lubang pada masing- masing cawan petri.
 - Diamkan pada suhu ruangan selama 2 jam agar terdifusi merata, lalu masukkan ke dalam inkubator pada suhu 36 °C – 37 °C selama 24 jam (Rohadi & Ahidin, 2021).
- 3) Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75%
- Masukkan suspensi bakteri sebanyak 1 ml ke dalam labu Erlenmeyer yang berisi 60 ml larutan agar yang sudah steril dalam keadaan hangat, goyangkan secara perlahan agar suspensi menjadi rata.
 - Flambir mulut cawan petri dan labu Erlenmeyer, tuangkan suspensi bakteri *Propionibacterium acnes* ke dalam 3 cawan petri, masing-masing 20ml, kemudian homogenkan dengan cara digoyangkan, flambir kembali mulut cawan petri dan biarkan memadat.
 - Tandai permukaan cawan petri untuk posisi mencetak lubang, kemudian cetak lubang menggunakan perforator yang sudah di flambir, pipet 20 μ l kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) 4% dan ekstrak rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) 75% dengan perbandingan 1:3, 1:1, dan 3:1, Clindamycin 0,005%, serta etanol 96% ke dalam lubang pada masing-masing cawan petri.
 - Diamkan pada suhu ruangan selama 2 jam agar terdifusi merata, masukkan kedalam inkubator pada suhu 36 °C – 37 °C selama 24 jam.

Analisis Data

Data deskriptif meliputi hasil skrining fitokimia dan standardisasi dari ekstrak etanol rimpang temulawak dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah disajikan dalam bentuk tabel. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang temulawak, ekstrak etanol rimpang lengkuas merah, kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah berupa diameter zona hambat disajikan dalam bentuk tabel. Data yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan IBM SPSS versi 23. Analisis yang dilakukan adalah uji regresi linier, uji normalitas data, uji homogenitas data. Selanjutnya jika data normal dan homogen dilakukan analisis ANOVA (*Analysis of Variance*). Jika terdapat data yang tidak normal dan tidak homogen dilakukan uji Kruskal-wallis dan *Mann whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Determinasi Tanaman

Simplisia yang digunakan adalah rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata* K. Schum). Identifikasi tanaman dilakukan di Laboratorium MIPA IAIN (Institut Agama Islam Negeri) Cirebon.

2. Ekstraksi

Simplisia diekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 96% dengan hasil rendemen sebesar 18% untuk ekstrak etanol temulawak dan 16,8 % untuk etanol rimpang lengkuas merah sebesar 16,8%.

Tabel I. Hasil Rendemen Ekstrak etanol rimpang temulawak dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah

Simplisia	Berat Simplisia	Pelarut	Berat ekstrak	% rendemen
rimpang temulawak	500 gram	Etanol 96%	90 gram	18,0
rimpang lengkuas merah	250 gram	Etanol 96%	42 gram	16,8

3. Skrining Fitokimia

Hasil ekstrak etanol rimpang temulawak mengandung senyawa flavonoid dan triterpenoid (Tabel II), sedangkan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah mengandung senyawa a flavonoid, saponin dan tanin (Tabel III).

Tabel II. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak

Senyawa	Reagen	Hasil	Ket.
Alkaloid	+ pereaksi Mayer	Larutan kuning	Negatif
	+ pereaksi Dragendorff	Larutan coklat kemerahan	Negatif
Flavonoid	+ serbuk magnesium + asam klorida pekat	Merah jambu	Positif
Saponin	+ aquadest	Tidak terdapat busa	Negatif
Tanin	besi (III) klorida 1 %	Coklat	Negatif
Triterpenoid	pereaksi Lieberman Burchard	Merah kecoklatan	Positif
Steroid	pereaksi Lieberman Burchard	Merah kecoklatan	Negatif

Tabel III. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas Merah

Senyawa	Metode pengujian	Hasil	Ket.
Alkaloid	+ pereaksi Mayer	Larutan kuning	Negatif
	+ pereaksi Dragendorff	Larutan berwarna merah	Negatif
Flavonoid	+ serbuk magnesium + asam klorida pekat	Jingga	Positif
Saponin	+ qaadest	Busa stabil	Positif
Tanin	+ besi (III) klorida 1 %	Hijau kehitaman	Positif
Triterpenoid	+ pereaksi Lieberman Burchard	Coklat	Negatif
Steroid	+ pereaksi Lieberman Burchard	Coklat	Negatif

4. Uji Aktivitas Antibakteri

- a. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang temulawak terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*

Hasil uji dapat aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang temulawak terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dilihat pada tabel IV. Diameter zona hambat terbesar didapatkan pada konsentrasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% yaitu sebesar 10,12 mm. Diameter zona hambat ini lebih kecil daripada kontrol positif yaitu sebesar 14,63%.

Tabel IV. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				
	Kontrol Positif	Kontrol Negatif	Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak		
			1%	2%	4%
1	13,80	0	8,25	8,26	9,96
2	15,10	0	7,98	8,60	9,70
3	15,00	0	7,31	8,63	10,70
Jumlah	43,90	0	23,54	25,49	30,36
Rata-rata	14,63	0	7,85	8,50	10,12
SD	0,72	0	0,48	0,21	0,52

Keterangan:

Kontrol positif : Klindamisin 0,005%

Kontrol negatif: etanol 96%

SD = standar deviasi

- b. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang lengkuas merah terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang lengkuas merah terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dilihat pada tabel V. Diameter zona hambat terbesar didapatkan pada konsentrasi ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75% yaitu sebesar 11,99 mm. Diameter zona hambat ini lebih kecil daripada kontrol positif yaitu sebesar 13,35 mm.

Tabel V. Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas Merah Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				
	Kontrol Positif	Kontrol Negatif	Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak		
			1%	2%	4%
1	12,75	0	11,26	11,61	12,00
2	13,46	0	11,01	11,35	11,83
3	13,83	0	11,26	11,93	12,16
Jumlah	40,04	0	33,53	34,89	35,99
Rata-rata	13,35	0	11,18	11,63	11,99
SD	0,55	0	0,14	0,29	0,17

Keterangan:

Kontrol positif : Klindamisin 0,005%

Kontrol negatif: etanol 96%

SD = standar deviasi

- c. Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*

Hasil uji aktivitas antibakteri antibakteri kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dilihat pada tabel VI. Diameter zona hambat terbesar didapatkan pada kombinasi I yaitu pada rasio 1:3 lengkuas merah 75% sebesar 11,99 mm. Diameter zona hambat ini lebih kecil daripada kontrol positif yaitu sebesar 14,83 mm.

Tabel VI. Diameter Zona Hambat Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak 4% dan Lengkuas Merah 75% Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Replikasi	Diameter Zona Hambat (mm)				
	Kontrol Positif	Kontrol Negatif	Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak		
			1%	2%	4%
1	14,20	0	12,50	11,30	10,13
2	15,30	0	11,43	10,83	10,83
3	15,00	0	14,20	11,53	10,28
Jumlah	44,50	0	38,13	33,66	31,24
Rata-rata	14,83	0	12,71	11,22	10,41
SD	0,57	0	1,40	0,36	0,37

Keterangan:

Kontrol positif : Klindamisin 0,005%

Kontrol negatif: etanol 96%

SD = standar deviasi

- d. Analisis Data Secara Statistik

Uji normalitas data menggunakan Shapiro-wilk, pada ekstrak etanol rimpang temulawak menunjukkan nilai sig 0,540, 0,140, 0,484, 0,132, pada ekstrak etanol rimpanglengkuas merah menunjukkan nilai sig 0,000, 0,886, 0,967, 0,657 dan pada kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75% menunjukkan nilai sig 0,751, 0,627, 0,391, 0,510 yang berarti pada ekstrak etanol rimpang temulawak terdistribusi normal ($>0,050$), pada ekstrak etanol rimpang lengkuas merah terdapat data yang tidak terdistribusi normal ($<0,050$) yaitu pada konsentrasi 25% dan pada kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75% data terdistribusi normal ($>0,050$).

Uji homogenitas menggunakan metode *Lavene test*, hasil menunjukkan ekstrak etanol rimpang temulawak nilai sig 0,179 ($>0,050$) yang berarti data homogen, ekstrak etanol rimpang lengkuas merah nilai sig 0,056 ($>0,050$) yang berarti data homogen, dan pada kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75% nilai sig 0,046 ($<0,050$) artinya tidak homogen. Dikarenakan pada ekstrak etanol rimpang lengkuas merah dan ekstrak kombinasi ada data yang salah satunya tidak memenuhi syarat.

Uji normalitas menunjukkan normal yaitu data uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang temulawak dan kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak dan lengkuas merah, sedangkan pada ekstrak etanol rimpang lengkuas merah menunjukkan

data tidak normal. Uji homogenitas menunjukkan data homogen dari ekstrak etanol rimpang temulawak dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah, sedangkan pada kombinasi ekstrak etanol rimpang temu lawak dan rimpang lengkuas merah menunjukkan data tidak homogen. Oleh karena itu, uji selanjutnya yang dilakukan pada ekstrak etanol rimpang temulawak yaitu dengan uji parametrik menggunakan metode *One-Way ANOVA*, sedangkan pada ekstrak etanol rimpang lengkuas menggunakan metode *Kruskal-Wallis*.

Berikut ini disajikan hasil analisis secara statistik:

- 1) Analisis statistik *one way ANOVA* ekstrak etanol rimpang temulawak

Tabel 4. 7 Hasil uji *One way ANOVA* ekstrak etanol rimpang temulawak

Larutan Uji	Perbedaan	Nilai sig	Keterangan
Kontrol positif	Kontrol negatif	0,000	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 1%	0,000	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 2%	0,000	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 4%	0,000	Berbeda bermakna
Kontrol negatif	Kontrol positif	0,000	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 1%	0,000	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 2%	0,000	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 4%	0,000	Berbeda bermakna
Konsentrasi 1%	Kontrol positif	0,000	Berbeda bermakna
	Kontrol negatif	0,000	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 2%	0,116	Tidak berbeda bermakna
Konsentrasi 2%	Konsentrasi 4%	0,000	Berbeda bermakna
	Kontrol positif	0,000	Berbeda bermakna
	Kontrol negatif	0,000	Berbeda bermakna
Konsentrasi 4%	Konsentrasi 1%	0,116	Tidak berbeda bermakna
	Konsentrasi 4%	0,002	Berbeda bermakna
	Kontrol positif	0,000	Berbeda bermakna
Konsentrasi 4%	Kontrol negatif	0,000	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 1%	0,000	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 2%	0,002	Berbeda bermakna

- 2) Analisis Statistik *Mann-Whitney Test* ekstrak etanol rimpang lengkuas merah

Tabel 4. 8 Hasil Uji *Mann Withney* ekstrak etanol lengkuas merah

Larutan Uji	Perbedaan	Nilai sig	Keterangan
Kontrol positif	Kontrol negatif	0,037	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 25%	0,046	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 50%	0,050	Tidak berbeda bermakna
	Konsentrasi 75%	0,050	Tidak berbeda bermakna
Kontrol negatif	Kontrol positif	0,037	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 25%	0,034	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 50%	0,037	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 75%	0,037	Berbeda bermakna
Konsentrasi 25%	Kontrol positif	0,046	Berbeda bermakna
	Kontrol negatif	0,034	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 50%	0,046	Berbeda bermakna

Konsentrasi 50%	Konsentrasi 75%	0,046	Berbeda bermakna
	Kontrol positif	0,050	Tidak berbeda bermakna
	Kontrol negatif	0,037	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 25%	0,046	Berbeda bermakna
Konsentrasi 75%	Konsentrasi 75%	0,127	Tidak berbeda bermakna
	Kontrol positif	0,050	Tidak berbeda bermakna
	Kontrol negatif	0,037	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 25%	0,046	Berbeda bermakna
	Konsentrasi 50%	0,127	Tidak berbeda bermakna

- 3) Analisis Statistik kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuasmerah 75%

Tabel 4. 9 Hasil Uji *Mann whitney* kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75%

Larutan Uji	Perbedaan	Nilai sig	Keterangan
Kontrol positif	Kontrol negatif	0,037	Berbeda bermakna
	Kombinasi I	0,077	Tidak berbeda bermakna
	Kombinasi II	0,050	Tidak berbeda bermakna
	Kombinasi III	0,050	Tidak berbeda bermakna
Kontrol negatif	Kontrol positif	0,037	Berbeda bermakna
	Kombinasi I	0,037	Berbeda bermakna
	Kombinasi II	0,037	Berbeda bermakna
	Kombinasi III	0,037	Berbeda bermakna
Kombinasi I	Kontrol positif	0,077	Tidak berbeda bermakna
	Kontrol negatif	0,037	Berbeda bermakna
	Kombinasi II	0,127	Tidak berbeda bermakna
	Kombinasi III	0,050	Tidak berbeda bermakna
Kombinasi II	Kontrol positif	0,050	Tidak berbeda bermakna
	Kontrol negatif	0,037	Berbeda bermakna
	Kombinasi I	0,127	Tidak berbeda bermakna
	Kombinasi III	0,077	Tidak berbeda bermakna
Kombinasi III	Kontrol positif	0,050	Tidak berbeda bermakna
	Kontrol negatif	0,037	Berbeda bermakna
	Kombinasi I	0,050	Tidak berbeda bermakna
	Kombinasi II	0,077	Tidak berbeda bermakna

- 4) Hasil perhitungan kombinasi indeks ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*

Tabel 4. 10 Nilai Kombinasi Indeks Ekstrak

	Nilai kombinasi indeks	Kategori
Kombinasi I	1,73	<i>Indifferent</i>
Kombinasi II	1,97	<i>Indifferent</i>
Kombinasi III	2,12	<i>Indifferent</i>

Pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang temulawak dengan konsentrasi 1%, 2% dan 4% menghasilkan rata-rata diameter daya hambat berturut-turut sebesar 7,84mm, 8,49mm, 10,12mm, hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang temulawak mampu menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan kategori sedang hingga kuat, penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Zahrah *et al.*, (2019) tentang ekstrak etanol rimpang temulawak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Ekstrak etanol rimpang temulawak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* karena ekstrak etanol rimpang temulawak mengandung metabolit sekunder flavonoid, triterpenoid yang berfungsi sebagai antibakteri.

Pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang lengkuas merah dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% menghasilkan rata-rata diameter daya hambat berturut-turut sebesar 11,17mm, 11,63mm dan 11,99 mm, hasil diameter tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang lengkuas merah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dalam kategori kuat. Hal tersebut dikarenakan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah mengandung metabolit sekunder flavonoid, saponin, tanin yang berfungsi sebagai antibakteri. Berdasarkan hasil pengujian tersebut memiliki diameter daya hambat yang lebih besar dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan Alihar (2018), hal tersebut dapat terjadi karena perbedaan daerah asal pengambilan lengkuas merah. Pada pengujian aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75% dengan kombinasi I perbandingan 1:3, kombinasi II perbandingan 2:2 dan kombinasi III perbandingan 3:1 menghasilkan rata-rata diameter hambat berturut-turut sebesar 12,71mm, 11,22mm dan 10,41mm. Berdasarkan hasil tersebut, kombinasi I memiliki daya hambat yang paling besar, karena mengandung ekstrak etanol rimpang lengkuas merah yang paling besar. Namun ketiga kombinasi termasuk kategori kuat dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes*.

Senyawa flavonoid dapat menghambat aktivitas bakteri *Propionibacterium acnes* dengan cara merusak dinding sel bakteri kemudian menonaktifkan kerja enzim berikatan dengan adhesion dan merusak membran sel karena pada flavonoid terdapat cincin beta dan gugus -OH yang bertanggungjawab sebagai aktivitas antibakteri (Nugraha *et al.*, 2017). Senyawa flavonoid dapat masuk ke dalam inti sel bakteri, kemudian DNA yang ada di dalam inti sel akan bereaksi dengan senyawa flavonoid melalui perbedaan kepolaran antara gugus alcohol dan lipid penyusun DNA sehingga terjadi lisis pada inti sel bakteri (Sadiah *et al.*, 2022).

Senyawa saponin dapat menghambat aktivitas bakteri *Propionibacterium acnes* dengan cara menurunkan tegangan permukaan sel bakteri dan permeabilitas membran menjadi rusak, gangguan tagangan pada permukaan dinding sel emnyebabkan senyawa dapat dengan mudah masuk ke dalam sel, lalu sel mengalami kematian. Sedangkan

permeabilitas membran sel rusak menyebabkan gangguan pada kelangsungan hidup bakteri, saponin juga dapat menyebabkan sel bakteri kebocoran protein dan enzim (Sadiah *et al.*, 2022).

Senyawa tanin dapat menghambat aktivitas bakteri *Propionibacterium acnes* dengan cara membuat membran sel menjadi mengerut sehingga permeabilitas sel terganggu menyebabkan sel tidak dapat melakukan aktivitas pertumbuhan bakteri atau dapat menyebabkan kematian (Sadiah *et al.*, 2022).

Senyawa triterpenoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan cara triterpenoid bereaksi dengan protein transmembran pada membran luar dinding sel bakteri membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga protein transmembran rusak, mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga bakteri kekurangan nutrisi, kemudian pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* terhambat dan mati (Hasanah & Novian, 2020).

Keterbatasan penelitian ini adalah belum mempunyai *database* untuk menyimpan semua penelitian uji aktivitas antibakteri atau antifungi dari simplisia-simplisia secara lengkap, sehingga arah penelitian selanjutnya bisa lebih baik. Kombinasi ekstrak etanol rimpang temu lawak dengan ekstrak etanol lengkuas merah tidak meningkatkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* secara signifikan, sehingga kombinasi ini belum disarankan untuk dibuat sediaannya. Saran untuk penelitian lebih lanjut adalah mencari simplisia lain untuk dikombinasi dengan ekstrak etanol rimpang temu lawak, tetapi dari tumbuhan dengan famili yang bukan *Zingiberaceae* atau dari tanaman lain yang mengandung zat berkhasiat dari golongan yang lain yang berbeda dengan temu lawak.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol rimpang temulawak dengan konsentrasi 1%, dan 2% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* kategori sedang, sedangkan konsentrasi 4% kategori kuat. Ekstrak etanol rimpang lengkuas merah dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% memiliki aktivitas antibakteri kategori kuat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Kombinasi ekstrak etanol rimpang temulawak 4% dan ekstrak etanol rimpang lengkuas merah 75% dengan perbandingan 1:3, 2:2, 3:1 memiliki aktivitas antibakteri kategori kuat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alihar, F. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Medika Udayana*, 66(1), 37–39. https://www.fairportlibrary.org/images/files/RenovationProject/Concept_cost_estimate_accepted_031914.pdf
- Almira, N.R. Ahidin, D., & Iin Indawati. (2023). *Phytochemicals Screening And Antioxidant Activity Test Of Ethanolic Extract Of Chinese Betel Leaves (Peperomia pellucida L.) And Its Fractions. Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(3), 1067–1078. <https://doi.org/10.37874/ms.v8i3.823>
- Depkes RI. (1985). *Cara Pembuatan Simplisia* (Departemen Kesehatan Republik Indonesia (ed.); 1st ed.). Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan.
- Dioguardi, M., Alovizi, M., Crincoli, V., Aiuto, R., Malagnino, G., Quarta, C., Laneve,

- E., Sovereto, D., Russo, L. Lo, Troiano, G., & Muzio, L. Lo. (2020). Prevalence of the genus propionibacterium in primary and persistent endodontic lesions: A systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, 9(3), 1–30. <https://doi.org/10.3390/jcm9030739>
- Hasanah, N., & Novian, D. R. (2020). Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 46. <https://doi.org/10.30591/pjif.v9i1.1753>
- Karlina, N., Kunaedi, A., Ahidin, D., Jannah, U., & Zahiyah, Y. (2023). Antioxidant Activity Test Of African Leaves Purification Extract (*Vernonia amygdalina* Del) With Dpph Method. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v9i1.7912>
- Kusumo, D. W., Ningrum, E. K., Hayu, C., Makayasa, A., Farmasi, P. S., Kesehatan, F. I., Lamongan, U. M., & Pepaya, B. (2022). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Etanol Bunga Pepaya (*Carica papaya* L.) (*Phytochemical Screening of Secondary Metabolites in Papaya Flowers / Carica papaya L.*). 5(2).
- Marliana, M., Sartini, S., & Karim, A. (2018). Efektivitas Beberapa Produk Pembersih Wajah Antiacne Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 5(1), 31–41. <https://doi.org/10.31289/biolink.v5i1.1668>
- Marliani, L., Sukmawati, I. K., Juanda, D., Anjani, E., & Anggraeni, I. (2021). Penapisan Fitokimia, Kadar Kurkuminoid dan Aktivitas Antibakteri Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* (Christm) Roscoe.), Temu Putih (*Curcuma zedoaria* Roxb.) dan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Herb-Medicine Journal*, 4(1), 57. <https://doi.org/10.30595/hmj.v4i1.9092>
- McLaughlin, J., Watterson, S., Layton, A. M., Bjourson, A. J., Barnard, E., & McDowell, A. (2019). *Propionibacterium acnes* and *acne vulgaris*: New insights from the integration of population genetic, multi-omic, biochemical and host-microbe studies. *Microorganisms*, 7(5). <https://doi.org/10.3390/microorganisms7050128>
- Nugraha, A. C., Prasetya, A. T., & Mursiti, S. (2017). Isolasi, Identifikasi, Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid sebagai Antibakteri dari Daun Mangga. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(2), 91–96.
- Nurcholisah. (2023). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*. Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Cirebon.
- Rohadi, D., & Ahidin, D. (2021). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Suji (*Pleomele angustifolia* N. E. Brown) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 5(2), 99–106. <https://doi.org/10.37874/ms.v5i2.195>

- Sadiyah, H. H., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2022). Kajian Daun Sirih Hijau (Piper betle L) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Sain Veteriner*, 40(2), 128. <https://doi.org/10.22146/jsv.58745>
- Susiloningrum, D., Permanasari, A. A., Adianti, M., Tumewu, L., Wahyuni, T. S., Tanjung, M., Widyawaruyanti, A., & Hafid, A. F. (2020). The alkaloid fraction from melicope latifolia leaves inhibits hepatitis C Virus. *Pharmacognosy Journal*, 12(3), 535–540. <https://doi.org/10.5530/pj.2020.12.81>
- Wahidah, S. W., Fadhilah, K. N., Nahhar, H., Afifah, S. N., & Gunarti, N. S. (2021). Uji Skrining Fitokimia Dari Amilum Familia Zingiberaceae. *Jurnal Buana Farma*, 1(2), 5–8. <https://doi.org/10.36805/jbf.v1i2.105>
- Wibawa, I. G. A. E., & Winaya, K. K. (2019). Karakteristik Penderita Acne Vulgaris di Rumah Sakit Umum (RSU) Indera Denpasar Periode 2014-2015. *Jurnal Medika Udayana. Universitas Udayana.*, 8(11), 1–4. <https://ojs.unud.ac.id>
- Zahrah, H., Mustika, A., & Debora, K. (2019). Aktivitas Antibakteri dan Perubahan Morfologi dari Propionibacterium Acnes Setelah Pemberian Ekstrak Curcuma Xanthorrhiza. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 20(3), 160. <https://doi.org/10.20473/jbp.v20i3.2018.160-169>