Jurnal Kesehatan Terapan
Volume 11. Nomor 2. Juli 2024
DOI : https://doi.org/10.54816/jk.v11i2.810

Uji Aktivitaas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan Jamur *Candida albicans*

Anggy Utama Putri[1], Alvian Harisandy[2]

Korespondensi
anggyutama@gmail.com[1], ners.alvian@gmail.com[2]
Fakultas Farmasi Universitas Kader Bangsa Palembang[1]
Fakultas Kebidanan dan Keperawatan Universitas Kader Bangsa Palembang[2]

ABSTRAK

Meningkatnya resistensi mikroorganisme terhadap antibiotik sudah menjadi masalah dalam bidang kesehatan. Penyebab utama resistensi antibiotik meliputi penggunaan antibiotik yang tidak tepat, penggunaan tumbuhan sebagai obat adalah metode alternatif untuk mengurangi tingkat resistensi terhadap antibiotik. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat adalah tumbuhan kelor. Tumbuhan kelor dapat digunakan sebagai antioksidan, antibakteri, antijamur, dan antiinflamasi. Penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antimikroba ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus, Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek antimikroba dari daun kelor (*Moringa oelifera* L.) terhadap beberapa mikroba. Uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol daun kelor dilakukan menggunakan metode difusi agar, dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30%. Hasil penelitian menunjukkan diameter zona hambat rata-rata dari bakteri *Escherichia coli* sebesar 9,5 mm, 10,23 mm dan 12,36 mm, *Staphylococcus aureus* sebesar 7,86 mm, 9,53 mm dan 10,33 mm, dan jamur *Candida albicans* sebesar 6,43 mm, 7,8 mm, dan 8,26 mm. Hasil penelitian ekstrak etanol pada konsentrasi 30% menunjukkan aktivitas antimikroba terbesar pada bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat sebesar 12,36 mm termasuk kategori kuat.
Kata Kunci : Antimikroba, Daun kelor.

ABSTRACT

The increasing resistance of microorganisms to antibiotics has become a global problem in the field of health. The main causes of antibiotic resistance include inappropriate use of antibiotics, the use of plants as drugs is an alternative method to reduce the level of resistance to antibiotics. One of the plants that can be used as medicine is the Moringa plant. Moringa plants can be used as antioxidants, antibacterial, antifungal, and anti-inflammatory. This study was conducted to test the antimicrobial activity of ethanol extract of Moringa leaves (Moringa oleifera L.) against Staphylococcus aureus, Escherichia coli and Candida albicans fungi. This study aims to determine the antimicrobial effect of Moringa leaves (Moringa oelifera L.) against several microbes. The antimicrobial activity test of moringa leaf ethanol extract was carried out using the agar diffusion method, with concentrations of 10%, 20% and 30%. The results showed the average inhibition zone diameter of Escherichia coli bacteria was 9.5 mm, 10.23 mm and 12.36 mm, Staphylococcus aureus was 7.86 mm, 9.53 mm and 10.33 mm, and Candida albicans fungus was 6.43 mm, 7.8 mm, and 8.26 mm. The results of the study of ethanol extract at a concentration of 30% showed the greatest antimicrobial activity on Escherichia coli bacteria with an inhibition zone of 12.36 mm including the strong category.
Keywords: *Antimicrobial, Moringa oleifera. L*

Copyright © 2024 e-ISSN (online) : 2776-5091 ISSN (Print): 2356-0142
Universitas Kader Bangsa Palembang

PENDAHULUAN

Salah satu penyebab prevalensi penyakit infeksi yang tinggi di Indonesia adalah resistensi terhadap antimikroba. Di negara-negara berkembang resistensi disebabkan penggunaan antimikroba yang semena-mena. Obat sintetis dan tanaman obat mengandung bahan aktif antibakteri, tetapi obat sintetis penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan efek samping (Ramadhan et al, 2024).

Tanaman obat dianggap tidak menimbulkan banyak efek samping dan dapat mengurangi tingkat resistensi terhadap antibiotik, maka penggunaan tumbuhan sebagai obat adalah metode alternatif untuk mencegah dan mengobati penyakit Peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik memberi peluang besar untuk mendapatkan senyawa antibakteri dengan memanfaatkan senyawa bioaktif sebagai hasil metabolisme sekunder dari kekayaan keanekaragaman hayati (Yunita, 2020).

Tumbuhan kelor adalah salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat. Selama berabad-abad, tumbuhan kelor (*Moringa oleifera* L.) telah dikenal sebagai tanaman multiguna yang kaya nutrisi dan berkhasiat obat (Latifah, 2021). Menurut Novitarini (2024), Kandungan kimia dalam tumbuhan kelor antara lain 4 - (4- 1 - O- acetyl - a- L - rhamnopyranosyloxy) benzyl isothiocyanate, 4 - (a – L - rhamnopyranosyloxy) benzyl isothiocyanate,niazimicin,pterygospermin, benzyl isothiocyanate, dan 4-(a-L-rhamnopyranosyloxy) benzyl glucosinolate. Flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, asam nukleat, fenol, triterpenoid, dan steroid ditemukan dalam daun kelor (Rezeki, 2023).

Tumbuhan kelor *(Moringa oleifera L.)* dapat digunakan sebagai antioksidan, antibakteri, antijamur, antiinflamasi, mencegah penyakit leukemia, meningkatkan produksi ASI, mempercepat proses penyembuhan luka, menurunkan kadar glukosa darah, dan menurunkan aktivitas sel kanker. Penelitian yang dilakukan Sari (2023), diketahui ekstrak etanol daun kelor *(Moringa oleifera L.)* memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%, dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 80%, dengan ukuran 14,02 mm yang termasuk aktivitas antimikroba dalam kategori kuat, 60% termasuk kategori kuat, 40% termasuk kategori sedang, dan 20% merupakan kategori sedang. Selain itu, pada penelitian Yunita dkk (2020), menyatakan bahwa diketahui ekstrak etanol daun kelor *(Moringa oleifera)* memiliki bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi ≥4%.

Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin melakukan penelitian tentang uji aktivitas ekstrak etanol daun kelor *(Moringa oleifera L.)* terhadap *Staphylococcus aureus, Escherichia coli,* dan *Candida albicans*. Peneliti menggunakan metode difusi agar untuk menguji aktivitas antimikroba ini. *Staphylococcus aureus* adalah sebagai gram positif, *Escherichia coli* sebagai bakteri gram negatif dan *Candida albicans* adalah jamur

Copyright © 2024 e-ISSN (online) : 2776-5091 ISSN (Print): 2356-0142

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan sampel daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dari desa Muara Lakitan, Kecamatan Muara Lakitan, Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan. Sampel tanaman kelor kemudian diidentifikasi di Herbarium Fakultas FMIPA jurusan Biologi Universitas Andalas. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Kimia Bahan Alam Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi Palembang. Pada penelitian ini, metode difusi agar digunakan untuk menguji aktivitas antimikroba yang menggunakan kertas cakram.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: botol maserasi, seperangkat alat destilasi, vakum *rotary evaporator*, corong pisah, timbangan analitik, tabung reaksi, beaker glass 100 ml, erlemeyer 250 ml, pipet tetes, penjepit kayu, lampu spiritus, Laminar Air Flow (LAF), cawan petri, pinset, jarum ose, gelas ukur, incubator (DNP), autoklaf, jangka sorong, lemari pendingin, batang pengaduk, vial, labu takar, spatel, dan spektrofotometer UV-Vis. Bahan yang digunakan adalah : 2 kg daun kelor (*Moringa oleifera* L.), *medium Nutrien Agar* (NA), *Potato Dekstrosa Agar* (PDA), NaCl fisiologis 0,9%, aquadest, etanol 96%, kertas saring, kertas cakram. Mikroba uji: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*, serta Kloramfenikol dan Ketokonazol.

Ektraksi Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L)

Daun kelor *(Moringa oleifera* L.*)* yang telah dibersihkan dari tanah dan pengotor lainnya, dicuci, dan kering anginkan. daun kelor sebanyak 2 kg dipotong kecil-kecil, kemudian diekstraksi menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan cara dimasukkan ke dalam botol bewarna gelap bersama pelarut etanol destilat sampai semua bahan terendam. Selanjutnya ditutup rapat dan disimpan di tempat yang tidak terpapar cahaya matahari, sesekali diaduk-aduk. Biarkan selama lima hari kemudian saring, ulangi proses yang sama tiga kali dengan cara yang sama untuk memastikan zat berkhasiat tersari sepenuhnya. Selanjutnya, dengan bantuan destilasi vakum dan rotary evaporator, pelarut maserat diuapkan untuk menghasilkan ekstrak kental dari daun kelor (*Moringa oleifera* L.) (Emelia, 2020).

Rendemen dihitung dengan rumus:

$$= \frac{total\ ekstrak\ yang\ di\ dapat}{jumlah\ sampel\ (gram)} \text{x}100\%$$

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia menggunakan sampel segar dan ekstrak etanol daun kelor meliputi identifikasi alkaloid, flavonoid, saponin fenolik, terpenoid dan steroid.

Strerilisasi

Semua alat yang akan digunakan terlebih dahulu harus dicuci bersih, dikering dan di sterilkan. Alat-alat gelas seperti pipet, erlenmeyer, tabung reaksi, dan gelas ukur harus ditutup dengan sumbat kapas yang dibaluti dengan kain kasa steril di bagian mulutnya serta dibungkus dengan kertas perkamen, begitu juga dengan cawan petri dan corong. Setelah itu, semua disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada

Copyright © 2024 e-ISSN (online) : 2776-5091 ISSN (Print): 2356-0142

suhu 121 ºC dan tekanan 15 lbs. Pada pinset, jarum ose, dan kaca objek disterilkan dengan cara pemijaran dengan jalan melewatkan pada nyala api selama 20 detik (Cholifah, 2020).

Pembuatan Medium Pembenihan

23 gram *Nutrient agar* dilarutkan dalam akuadest steril sebanyak 1000 mililiter. Larutan kemudian dipanaskan hingga semuanya larut. Larutan kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan diuji pH media pada 6,8 ± 0,2. Media kemudian disterilkan selama 15 menit di autoklaf pada suhu 121 ºC (Nay, 2023).

Peremajaan Mikroba Uji

Bakteri yang telah dimurnikan diinokulasi menggunakan bantuan jarum ose ke media agar miring. Selanjutnya, diinkubasi pada suhu 37ºC selam 48 jam untuk bakteri, dan pada suhu 25-27ºC selama 3-5 hari untuk jamur hingga diperoleh pertumbuhan normal (Tunas et al, 2019).

Pembuatan Suspensi Mikroba

Dengan menggunakan jarum ose, koloni bakteri dan jamur dari medium NA dan PDA. Selanjutnya, suspensikan kedalam pelarut NaCl 0,9% fisiologis dalam tabung reaksi dan kocok. Amati kekeruhan suspensi mikroba, kekeruhan suspensi mikroba uji diukur dengan alat spektrofotometri UV-Vis yaitu panjang gelombang (λ) 580 nm dengan transmitan 25% untuk bakteri dan panjang gelombang (λ) 530 nm dengan transmitan 90% untuk jamur (Wuga et al, 2014).

Pembuatan Larutan Uji Dengan Berbagai Konsentrasi

Konsentrasi pembuatan larutan uji masing-masing daun kelor 10 % sebanyak 2 ml, 20 % sebanyak 4 ml, 30 % sebagai larutan induk sebanyak 3 gram yang dilarutkan dengan etanol destilat 10 ml, selanjutnya diuji aktivitas antimikroba.

Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Negatif

Larutan kontrol positif (+) yang digunakan yaitu zat aktif kloramfenikol dan ketokonazol dengan konsentrasi larutan sebesar 0,1 %. Pelarut yang digunakan untuk membuat larutan yaitu etanol destilat dan Larutan kontrol negatif (-) yang digunakan yaitu etanol destilat.

Uji Aktivitas Antimikroba

Pada permukaan cawan petri yang berisi 10 ml media *Nutrien Agar* untuk bakteri sedangkan *Potato Dextrosa Agar* untuk jamur yang telah memadat, dituangkan agar inokulum yaitu 10 ml media *Nutrien Agar* (NA) dan *Potato Dextrosa Agar* (PDA) pada suhu 45-50ºC ditambah 2 tetes suspensi mikroba uji. Kemudian dibiarkan pada suhu kamar selama 15 menit. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali (triplo) sehingga total cawan petri yang disiapkan adalah 3 cawan petri untuk 1 mikroba uji. Cakram kertas yang telah disterilkan diteteskan menggunakan mikropipet dengan ukuran 10 µl pada kontrol positif, konsentrasi 30 %, 20 %,10 % dan kontrol negatif kemudian diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan mikroba. Cawan petri *Natrium Agar* (NA) diinkubasi ke dalam inkubator pada suhu 37ºC selama 24 jam untuk bakteri, dan *Potato Dextrose Agar* (PDA) pada suhu 25-27ºC selama 3-5 hari untuk jamur. Kemudian diukur diameter zona bening (clear zone) yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong atau penggaris milimeter.

Analisa Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menganalisis kandungan kimia yang terdapat di sampel segar

Copyright © 2024 e-ISSN (online) : 2776-5091 ISSN (Print): 2356-0142

dan ekstrak etanol daun kelor, serta pengukuran zona bening *(clear zone)* pada tiap konsentrasi ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) pada masing-masing mikroba uji. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian Hasil uji antimikroba ekstrak etanol daun kelor *(Moringa oleifera L.)* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus, Escherichia coli*, dan jamur *Candida albicans* sebagai berikut :

Tabel. 1 Hasil rata-rata pengamatan uji daya hambat dan standar deviasi berbagai konsentrasi (10%,20%,30%) dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.)

Zat Uji	Konsentrasi	Rata – rata diameter hambat (mm) ± SD		
		Escherichia coli	***Staphylococcus aureus***	***Candida albicans***
Ekstrak Etanol	30 %	12,36 ± 0,25	10,33 ± 0,20	8,26 ± 0,05
	20 %	10,23 ± 0,15	9,53 ± 0,15	7,8 ± 0,1
	10 %	9,5 ± 0,2	7,86 ± 0,05	6,43 ± 0,15
	Kontrol +	16,6 ± 0,1	16,26 ± 0,15	14,83 ± 0,05
	Kontrol -	-	-	-

Ket : Kontrol + : Kloramfenikol (bakteri), Ketokonazol (jamur)
Kontrol - : Etanol Destilat

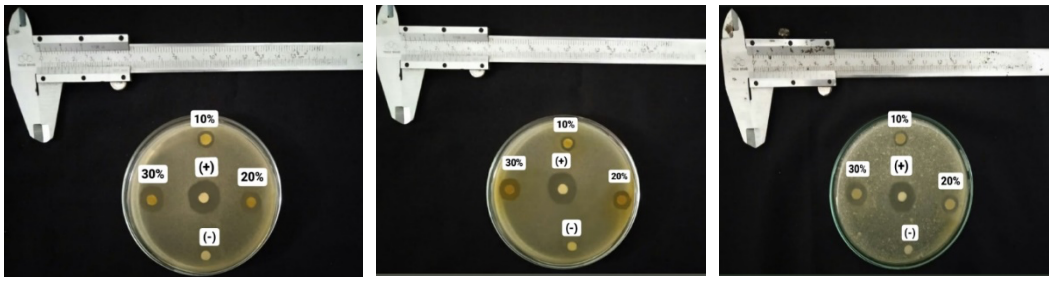
Tabel 2 Hasil penguji fitokimia pada sampel segar dan ekstak etanol daun kelor

Golongan Senyawa	Pereaksi	Reaksi Positif	Hasil uji sampel segar	Hasil Uji Ekstrak etanol
Alkaloid	Mayer	Kabut putih/ endapan putih	Terbentuk endapan putih (+)	Terdapat endapan putih (+)
Flavonoid	HCl + logam Mg	Orange / merah	Terbentuk warna merah/jingga (+)	Terbentuk warna merah/ jingga (+)
Terpenoid	Lieberman Burchard	Merah	Tidak terbentuk warna merah (-)	Tidak terbentuk warna merah (-)
Steroid	Lieberman Burchard	Hijau	Terbentuk warna hijau (+)	Terbentuk warna hijau (+)

Copyright © 2024 e-ISSN (online) : 2776-5091 ISSN (Print): 2356-0142

DOI : https://doi.org/10.54816/jk.v11i2.810

Saponin	Dikocok	Ditandai dengan adanya busa yang menetap ± 15 menit	Terdapat busa menetap (+)	Terdapat busa menetap (+)
Fenol	$FeCl_3$ 1%	Warna biru sampai Hitam	Terbentuk warna hitam(+)	Terbentuk warna hitam (+)



A B C

Gambar 1.1 Hasil pengujian daya hambat akstrak etanol daun kelor (Moringa oleifera L) terhadapat pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus (a), Escherichia coli (b), dan Jamur Candida albicans (c)

Berdasarkan tabel 1 yaitu hasil uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol daun kelor terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans* menunjukkan diameter zona hambat paling besar pada ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 30 % terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* 10,33 mm, *Escherichia coli* 12,36 mm, dan jamur *Candida albicans* 8,26 mm.

Pada Tabel 2 yaitu daun segar dan ekstrak kental daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder apa saja yang terkandung didalam sampel daun kelor (*Moringa oleifera* L.). Hasil penapisan fitokimia daun segar dan ekstrak kental daun kelor (*Moringa oleifera* L.) mengandung beberapa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, steroid, fenol dan saponin.

Copyright © 2024 e-ISSN (online) : 2776-5091 ISSN (Print): 2356-0142

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, sampel yang digunakan adalah daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang diambil di desa Muara Lakitan Kecamatan Muara Lakitan Kabupaten Musi Rawas Provinsi Sumatera Selatan. Daun kelor digunakan adalah daun kelor segar yang telah dibersihkan dari pengotor kemudian dikering anginkan dan dirajang. Pemilihan sampel segar ini bertujuan untuk memastikan komponen kimia dan stabilitas daun kelor masih dalam keadaan baik. Sampel dikering anginkan dengan tujuan mengurangi kandungan air untuk menghentikan reaksi enzimatik yang memungkinkan terjadi dan menguraikan (merusak) prinsip aktif (Djamal, 2010). Sedangkan sampel dirajang bertujuan agar pelarut mudah
masuk ke dalam sampel sehingga zat-zat aktif lebih mudah berdifusi dan memudahkan proses penyarian.

Ekstraksi daun kelor (*Moringa oleifera* L.) menggunakan pelarut etanol yang telah didestilasi menggunakan metode ekstraksi maserasi. Metode maserasi memiliki keuntungan dibandingkan dengan metode lain yaitu pekerjaannya mudah, lebih ekonomis karena tidak memerlukan peralatan khusus, dapat digunakan untuk sampel dalam jumlah banyak dan mampu menarik zat yang berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Maserasi sampel dilakukan didalam botol gelap dan tertutup untuk menghindari penguraian metabolit sekunder daun kelor (Sari dkk, 2023). Maserat yang didapat diuapkan dengan destilasi vakum dan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sebanyak 131,60 gram dengan rendemen 6,58 % b/b.

Hasil uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol daun kelor terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans* menunjukkan diameter zona hambat paling besar pada ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 30 % pada bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 10,33 mm, *Escherichia coli* sebesar 12,36 mm, dan jamur *Candida albicans* sebesar 8,26 mm. Penelitian yang dilakukan Ramadhan, et al (2024) diketahui ekstrak etanol daun kelor *(Moringa oleifera L.)* memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan berbagai konsentrasi, yaitu dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%, Mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 80%, dengan ukuran sebesar 14,02 mm termasuk kategori kuat, 60% kategori kuat, 40% kategori sedang, dan 20% kategori sedang.

Pada penelitian Wuga et al (2024), menyatakan bahwa gel ekstrak etanol daun kelor *(Moringa oleifera)* memiliki aktivitas terhadap jamur *Malassezia furfur* dengan konsentrasi 2%, 3%, dan 4%, pada konsentrasi 2% mampu menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia furfur* yaitu 24,3 mm (kategori sangat kuat), 3% sebesar 18,7 mm (kategori kuat), 4% sebesar 15,3 mm (kategori kuat).

Hasilpengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun kelor meningkat seiring dengan diameter zona hambat di sekitar kertas cakram, tetapi lebih rendah daripada kontrol positif, dan tidak menunjukkan daya hambat terhadap mikroba uji pada kontrol negatif. Menurut Rezeki dkk (2023), perbedaan diameter zona hambat

pada berbagai konsentrasi disebabkan oleh perbedaan besarnya zat aktif yang terkandung pada konsentrasi tersebut. Komponen zat aktif yang terkandung pada konsentrasi yang lebih tinggi sebandig dengan diameter zona hambat, sehingga zona hambat yang terbentuk berbeda pada setiap konsentrasi.

Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol pada bakteri dan ketokonazol pada jamur. Pemilihan kloramfenikol karena kloramfenikol merupakan antibiotik yang bersifat bakteriostatik, efektif terhadap banyak jenis organisme gram negatif dan gram positif klamidia, mikoplasma, dan riketsia (Latifah, 2021). Mekanisme kerja dari kloramfenikol yaitu menghambat sintesis protein, melekat pada sub unit 50S dari ribosom. Obat ini mengganggu pengikat asam amino baru pada rantai peptida yang dibentuk dengan menghambat kerja peptidil transferase. Kloramfenikol juga menghambat sintesis protein mitokondria sel sumsum tulang mamalia (Novitarini, 2024). Sedangkan pemilihan ketokonazol sebagai antijamur karena ketokonazol mempunyai spektrum luas dan aktif sebagai antijamur baik sistemik dan nonsistemik. Mekanisme kerja dari ketokenazole yaitu mengubah permeabilitas dinding sel dengan menghambat sintesa P450, menghambat biosintesa trigliserida dan fosfolipid jamur, menghambat sintesa androgen, menghambat beberapa enzim jamur sehingga konsentrasi hidrogen peroksida mencapai kadar toksik (Emelia, 2020). Kontrol negatif yang digunakan yaitu etanol destilat yang berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pelarut terhadap mikroba uji, sehingga dapat diketahui bahwa yang memiliki aktivitas antimikroba adalah zat uji bukan pelarut yang digunakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap mikroba uji yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Ekstrak etanol pada konsentrasi 30% menunjukkan aktivitas antimikroba terbesar pada bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat sebesar 12,36 mm. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya menggunakan metode lain dalam pengujian aktivitas antibakteri atau antijamur dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) seperti metode dilusi atau bioautografi untuk mengetahui secara langsung senyawa yang mempunyai aktivitas antimikroba.

DAFTAR PUSTAKA

Cholifah, N., Ridhay, A., Satrimafitrah, P., & Ys, H. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol dari Kulit Batang Kelor (Moringa oleifera Lam.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, *6*(1), 34-38. https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.12854.

Emelia, R., Safitri, D. D., & Andriyani, H. (2020). Daun kelor (Moringa oleifera) sebagai antibakteri terhadap infeksi bakteri Escherichia coli. *INFOKES (Informasi Kesehatan)*, *4*(2), 44-50. https://doi.org/10.31227/Infokes.2020.v4.i2.10257.

Nay, D. M. W. (2023). Potensi Daya Hambat Ekstrak Kulit Batang Kelor (Moringa oleifera L.) Terhadap Bakteri StaphylococcusAureus. *Mada ni: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, *1*(4). https://doi.org/10.5281/zenodo.7956752.

Novitarini, Ramadhan, M.,& Pratiwi, B. Y. (2024). Antibacterial Activites Cream Extracts of Kelor Leaves (Moringa oleifera Lam.) against Staphyloccus epidermidis cause of acne. Jurnal Kolaboratif Sains, *7*(5), 1556-1561 https://doi.org/10.56338/jks.v7i5.5075.

Latifah, F., Januarti, I. B., & Amalina, N. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi pada Sediaan Krim Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L) Terhadap Uji Aktivitas Antibakteri Staphylococcusaureus. *Indonesian Journal of Medical and Pharmaceutical Science*, *1*(1), 18-26. https://doi.org/10.30659/ijmps.v1i1.5.

Ramadhan, et al. (2024). Uji Aktivitas Nanoemulsi Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam. L*), *22*(4), 386–400.

Rejeki, D. S., Alfiraza, E. N., Sari, F. A. A., & Alquraisi, R. H. A. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera L.) Dan Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *Kunir: Jurnal Farmasi Indonesia*, *1*(1), 36-45. https://doi.org/10.36308/kjfi.v1i1.527.

Sari, D. A., Rahmawati, I., & Puspitasari, I. (2023). Efek kombinasi ekstrak etanol daun kelor (Moringa oleifera L.) dan daun kemangi (Ocimum basilicum L.) terhadap bakteri Staphylococcus aureus. *Pharmasipha: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, *7*(2), 27-43. https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v7i2.10037.

Tunas, T. H., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2019). Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.) dan Sediaan Masker Gel¬ Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera Lam.). *Jurnal Mipa*, *8*(3), 112-115. https://doi.org/10.35799/jmuo.8.3.2019.25778

Wuga, et al. (2024). Etanol-Activated Antibactery Extract of Kelor Leaves (Moringa Oleifera L.) Against Staphylococcus aureus ATCC 43300. *Int J Med Invest*, *10*(1), 43–55. https://doi.org/10.1177/1089268019831645.

Yunita, E., Permatasari, D. G., & Lestari, D. (2020). Antibacterial activity of Moringa leaves extract against Pseudomonas aeruginosa. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari Erma Yunita*, *11*(2). https://doi.org/10.3389/fped.2021.579003