

**PENGARUH EKSTRAK AKAR TANAMAN KUCING- KUCINGAN
(*ACALYPHA INDICA L.*) ASAL KOTA KUPANG TERHADAP
PERTUMBUHAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

Maria Ernesta Dje¹, Nikmah², Andam SURIANTY ARDAN³, Moses KOPONG TOKAN⁴

¹Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Nusa Cendana,

²Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Nusa Cendana,

³Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Nusa Cendana,

⁴Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Nusa Cendana,

¹nastrydje4@gmail.com, ²nikmah.majid@staf.undana.ac.id,

³andam.ardan@staf.undana.ac.id, ⁴tokan.moses@staf.undana.ac.id,

ABSTRACT

Nosocomial infections caused by Staphylococcus aureus are increasing and have become a serious problem because this bacterium can grow rapidly and is difficult to treat. The use of medicinal plants as alternative therapies has therefore gained attention, one of which is kucing-kucingan (Acalypha indica L.). This study aimed to analyze the effect of kucing-kucingan (Acalypha indica L.) root extract on the growth of Staphylococcus aureus and to determine the concentration of root extract from Kupang City that can inhibit and kill Staphylococcus aureus. The method used was a laboratory experimental design employing the dilution method to determine the MIC (Minimum Inhibitory Concentration) and MBC (Minimum Bactericidal Concentration), with each treatment performed in triplicate. The concentrations of kucing-kucingan (Acalypha indica L.) root extract used were 300 mg/mL, 600 mg/mL, and 900 mg/mL. Sterile distilled water was used as the control. The results showed that higher concentrations of kucing-kucingan (Acalypha indica L.) root extract resulted in greater inhibition of Staphylococcus aureus growth. The MIC was observed at the lowest concentration, 300 mg/mL, with Staphylococcus aureus growth of 156,33 CFU, while at the highest concentration, 900 mg/mL, bacterial growth decreased to 67,66 CFU. In this study, no MBC activity of kucing-kucingan (Acalypha indica L.) root extract was observed. Thus, kucing-kucingan (Acalypha indica L.) root extract has potential as a natural antibacterial alternative for nosocomial infections caused by Staphylococcus aureus.

Keywords: acalypha indica l. root extract, staphylococcus aureus, bacterial growth, MIC, MBC

ABSTRAK

Infeksi nosokomial yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* semakin meningkat dan menjadi masalah serius karena bakteri ini mampu berkembang cepat serta sulit diobati. Penggunaan tanaman obat sebagai alternatif pengobatan menjadi perhatian, salah satunya adalah kucing-kucingan (*Acalypha indica L.*). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica L.*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan menganalisis konsentrasi ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica L.*) asal Kota Kupang yang dapat menghambat dan membunuh *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan adalah eksperimen laboratorium

(laboratory experiment), dimana dalam eksperimen yang dilakukan menggunakan metode dilusi untuk menganalisis nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*) dengan masing-masing perlakuan diberi tiga kali pengulangan. Konsentrasi ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) yang digunakan adalah 300 mg/mL, 600 mg/mL, 900 mg/mL. Selain itu digunakan juga kontrol berupa aquades steril. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) maka semakin menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. MIC ditemukan pada konsentrasi terendah, yaitu 300 mg/mL dengan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebanyak 156,33 CFU dan pada konsentrasi paling tinggi 900 mg/mL dengan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebanyak 67,66 CFU. Pada penelitian ini, belum ditemukan adanya aktivitas MBC dari ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.). Dengan demikian, ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) berpotensi sebagai alternatif alami antibakteri terhadap infeksi nosokomial yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*acalypha indica* l.), *staphylococcus aureus*, pertumbuhan bakteri, MIC, MBC

A. Pendahuluan

Infeksi nosokomial merupakan masalah kesehatan masyarakat yang signifikan, dengan prevalensi berkisar antara 3,0% hingga 20,7% dan insiden berkisar antara 5% hingga 10% (Seftiwan Pratami Djasfar & Pradika, 2023). *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri patogen oportunistik gram positif diketahui menjadi salah satu penyebab utama penyakit infeksi nosokomial (Usman *et al.*, 2024). *Staphylococcus aureus* memiliki kemampuan untuk melakukan pembelahan sel dan menyebar luas dengan cepat ke dalam sel jaringan manusia. Di sisi lain, diketahui bahwa *Staphylococcus aureus* saat ini telah

sulit diobati dengan menggunakan antibiotik methicillin dan berkembang sangat cepat pada antibiotik golongan β -laktam (Pfeifer *et al.*, 2021). Hal ini mendorong para peneliti untuk mencari alternatif obat berbasis produk alam dengan kemampuan antibiotik, dikenal dengan *medicinal plants*.

Tanaman obat tradisional juga telah lama digunakan sebagai sumber pengobatan alami, dan banyak penelitian telah membuktikan potensi antimikroba dari berbagai tanaman. Salah satunya adalah tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.). Dilaporkan bahwa *Acalypha indica* L. memiliki aktivitas sebagai antibakteri dan jamur (Chekuri *et al.*, 2017). Akar

tanaman *Acalypha indica* L. mengandung senyawa bahan aktif yang berperan dalam menyembuhkan penyakit. Hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh Rostinawati (2023) menunjukkan adanya metabolit sekunder pada ekstrak akar tanaman kucing-kucingan. Selain itu, Hasil penelitian oleh Zulaikah (2005) menunjukkan bahwa pada ekstrak akar *Acalypha indica* L. mengandung senyawa kimia berupa tanin, flavonoid dan saponin yang merupakan golongan senyawa fenol dan alkohol. Selanjutnya, hasil penelitian oleh Agustina & Istiqomah (2021) menemukan bahwa akar *Acalypha indica* L. memiliki kandungan senyawa fenol, flavonoid, dan tanin. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan berbagai mekanisme, termasuk merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis protein, dan mengganggu metabolisme bakteri.

Adanya kandungan senyawa bioaktif yang bisa digunakan sebagai antibakteri, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk melihat potensi daya hambat akar tanaman *Acalypha indica* L. terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri penyebab utama infeksi nosokomial. Oleh karena itu, peneliti

tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Ekstrak Akar Tanaman Kucing-Kucingan (*Acalypha indica* L.) Asal Kota Kupang Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*".

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam adalah penelitian kuantitatif berbasis eksperimen laboratorium menggunakan metode dilusi dengan 3 kali pengulangan pada 3 perlakuan yaitu konsentrasi 300 mg/mL, 600 mg/mL dan 900 mg/mL, serta kontrol berupa aquades steril.

1. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat seperti pisau, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *autoclave*, *hot plate*, erlenmeyer, *laminar air flow*, pipet tetes mikro, inkubator, *rotary evaporator*, magnetic stirrer, kertas saring, corong, neraca digital, gelas ukur 5mL, 10mL, dan 500mL, spidol, kertas HVS, kapas, jarum ose, batang L, gelas beker, spatula, *colony counter*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bubuk akar kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) asal Kota Kupang, aluminium foil, metanol, asam sulfat (H₂SO₄), kalium dikromat (K₂Cr₂O₇), barium klorida

(BaCl₂), aquades, media *nutrient agar* (NA), *mueller hinton broth* (MHB), *mueller hinton agar* (MHA), larutan *aqua pro injection*, larutan barium sulfat (BaSO₄) 0,5 isolat bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Prosedur Penelitian

a. Preparasi Sampel *Acalypha indica* L.

Tanaman *Acalypha indica* L. diperoleh di beberapa tempat di Kota Kupang. Tanaman kemudian dipisahkan antara akar dan ogan lainnya. Akar tanaman *Acalypha indica* L. kemudian dibersihkan dari benda asing yang tidak diinginkan, selanjutnya dikeringkan dengan cara diletakkan pada suatu ruangan dengan suhu kamar antara 25°C sampai dengan 30°C. Akar *Acalypha indica* L. yang telah kering digiling menggunakan penggiling untuk menghasilkan serbuk.

b. Pembuatan Ekstrak Akar

Simplisia akar tanaman *Acalypha indica* L. direndam dengan pelarut metanol. Kemudian didiamkan selama 5 hari sambil setiap hari diaduk, setelah 5 hari disaring dan dilakukan penguapan dengan menggunakan alat evaporotavapour dengan tujuan menguapkan semua metanol yang terkandung bersama ekstrak, sampai

metanol terpisah setelah itu ekstrak terbentuk. Setelah diperoleh ekstrak dari akar tanaman *Acalypha indica* L., kemudian dilakukan pengujian bebas metanol dengan mereaksikan ekstrak dengan kalium dikromat (K₂Cr₂O₇) dan asam sulfat (H₂SO₄).

c. Pembuatan konsentrasi

Konsentrasi ekstrak *Acalypha indica* L. dimulai dari konsentrasi 300 mg/mL, 600 mg/mL, dan 900 mg/mL. Pola pengenceran yang digunakan adalah pola pengenceran bertingkat dengan menggunakan rumus pengenceran sebagai berikut:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

d. Pembuatan Suspensi Bakteri dengan Perbandingan Larutan Mcfarland

Biakan koloni uji pada medium agar miring umur 24 jam diambil dan disuspensikan ke dalam tabung rekasi berisi 10 ml aqua pro injection, kemudian membandingkan kekeruhannya dengan kekeruhan pada tabung yang berisi larutan McFarland standar 0,5. McFarland dibuat dengan cara mencampurkan Barium Clorida (BaCl₂) 1,175% sebanyak 0,05 mL dan Asam Sulfat (H₂SO₄) 1% sebanyak 9,95 ml. Perkiraan jumlah bakteri pada

McFarland standar 0,5 adalah $1,5 \times 10^8$ CFU (Baron *et al*, 1994).

e. Hasil Uji Antibakteri dengan Metode Dilusi

Pengujian pertama menggunakan medium MHB, dengan mengisi 12 tabung reaksi dengan medium MHB sebanyak 10 mL, selanjutnya masing-masing tabung A_0 , A_1 , A_2 , dan A_3 untuk pengulangan 1, 2 dan 3 ditambahkan dengan 1 mL inokulan bakteri. Selanjutnya semua tabung diisi dengan ekstrak kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) dimulai dari konsentrasi 300 mg/mL, 600 mg/mL, dan 900 mg/mL sebanyak 1 mL, kecuali tabung yang digunakan sebagai kontrol (A_0) tidak diberikan perlakuan ekstrak, tetapi menggunakan aquades steril. Kemudian semua tabung tersebut diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C.

Setelah 24 jam tabung reaksi diamati untuk melihat perubahan yang terjadi, kemudian dilakukan tahap pengujian selanjutnya yakni dengan menggunakan medium MHA (*Mueller Hinton Agar*), dengan cara mengambil 1 mL larutan dari setiap tabung reaksi yang telah diinkubasi kemudian diteteskan pada setiap cawan petri

yang telah berisi medium MHA. Larutan yang telah diteteskan pada MHA disebarakan menggunakan batang L secara merata di seluruh permukaan medium, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah mencapai batas waktu inkubasi, pertumbuhan bakteri pada medium dihitung menggunakan *colony counter*.

f. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah *viable count* (jumlah bakteri hidup) yang diperoleh menggunakan *colony counter*, dan menganalisis nilai konsentrasi hambat minimum (KHM/MIC) dan nilai konsentrasi bunuh minimum (KBM/MBC).

g. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data deskriptif kualitatif diperoleh dengan pengamatan secara visual pada tabung reaksi dengan menggunakan tingkat kekeruhan sebagai tolak ukur banyaknya pertumbuhan bakteri, sedangkan data deskriptif kuantitatif diperoleh dengan melihat *viable count* dengan bantuan *colony counter*. Nilai MIC ditentukan dengan membandingkan tingkat

kekeruhan pada tabung kontrol dengan tabung-tabung yang berisi konsentrasi ekstrak *Acalypha indica* L. mulai dari 300 mg/mL, 600 mg/mL, dan 900 mg/mL, sedangkan nilai *MBC* ditentukan jika data *viable count* pada media *Mueller-Hinton Agar* (MHA) menunjukkan pertumbuhan bakteri sebanyak 0,1% atau kurang dari 0,1%, atau dapat juga dikatakan bakteri mengalami kematian yang mencapai 99,9%.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian yang diperoleh melalui pengamatan visual terdapat perbedaan warna pada tabung reaksi yang berisi MHB sebelum diinkubasi dan setelah diinkubasi selama 24 jam. Larutan di dalam tabung yang sebelumnya berwarna coklat bening menjadi keruh. Tingkat kekeruhan pada setiap tabung juga berbeda-beda.

Hasil pengamatan pada medium MHB (*Mueller Hinton Broth*) terlihat seperti pada tabel 1.

Tabel 1 Uji antibakteri pada medium MHB

| Konsentrasi (mg/mL) | Pengulangan | | |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Kontrol | Sangat keruh | Sangat keruh | Sangat keruh |
| 300 | Keruh | Keruh | Keruh |
| 600 | Cukup keruh | Cukup keruh | Cukup keruh |
| 900 | Kurang keruh | Kurang keruh | Kurang keruh |

Kekeruhan yang terjadi pada tabung reaksi yang berisi MHB menunjukkan adanya aktivitas pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Perbedaan kekeruhan pada semua tabung MHB setelah inkubasi 24 jam dikarenakan pemberian ekstrak akar tanaman *Acalypha indica* L. dengan konsentrasi yang berbeda-beda pada setiap tabungnya. Tabung yang sangat keruh menunjukkan adanya jumlah bakteri yang lebih banyak dibandingkan tabung lainnya. Sedangkan tabung yang kurang keruh atau memiliki tingkat kekeruhan yang rendah menunjukkan jumlah bakteri

yang lebih sedikit. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Imrosi *et al.* (2015), pemberian ekstrak dengan tingkat konsentrasi yang tinggi, linear dengan tingginya penghambatan pertumbuhan suatu bakteri.

Nilai *MIC* pada medium MHB ditentukan dengan pengamatan visual terhadap tingkat kekeruhan setiap tabung, dengan menjadikan tabung kontrol sebagai pembanding untuk semua tabung yang diberikan perlakuan ekstrak. Berdasarkan Baron *et al.*, (1994) tabung dengan tingkat kekeruhan yang lebih rendah dari tingkat kekeruhan pada tabung kontrol ditunjuk sebagai *MIC/KHM*. Aktivitas *MIC* terendah pada penelitian ini terdapat pada tabung reaksi A_1 dengan konsentrasi ekstrak sebanyak 300 mg/mL, sedangkan aktivitas *MIC* tertinggi pada penelitian ini terdapat pada tabung A_3 dengan konsentrasi ekstrak akar sebanyak 900 mg/mL.

Selanjutnya, pada pengujian menggunakan medium MHA yakni dengan menghitung pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan *colony counter* disajikan pada tabel 2.

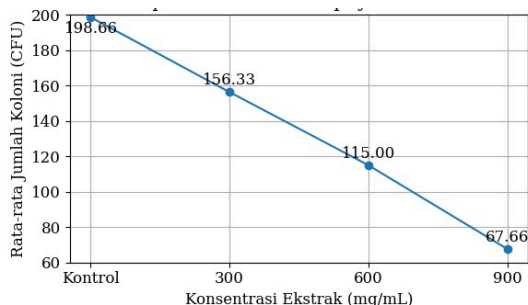
Tabel 2 Hasil perhitungan jumlah bakteri pada medium MHA menggunakan *colony counter*

| Konsentrasi (mg/mL) | Pengulangan | | | Rata-rata (CFU) |
|------------------------|-------------|----|----|--------------------|
| | 1 | 2 | 3 | |
| Kontrol | 19 | 20 | 19 | 198,66 |
| | 4 | 5 | 7 | |
| 300 | 15 | 15 | 16 | 156,33 |
| | 2 | 6 | 1 | |
| 600 | 10 | 11 | 12 | 115 |
| | 9 | 5 | 1 | |
| 900 | 64 | 72 | 67 | 67,66 |

Tabel 2 menunjukkan pertumbuhan bakteri yang berbeda pada setiap konsentrasi ekstrak akar tanaman *Acalypha indica* L. Rata-rata pertumbuhan bakteri yang terdapat pada setiap konsentrasi menunjukkan pertumbuhan bakteri terbanyak terdapat pada cawan petri A_0 sebagai kontrol dengan jumlah bakteri sebanyak 198,66 *CFU*, sedangkan pertumbuhan bakteri dengan nilai terendah 67,66 *CFU* terdapat pada tabung A_3 dengan konsentrasi ekstrak 900 mg/mL.

Hasil perhitungan rata-rata jumlah bakteri pada medium MHA menggunakan *colony counter* pada tabel 2 dapat juga disajikan

menggunakan gambar grafik berikut ini.



Grafik 1 Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Akar Tanaman *Acalypha indica* L. terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Perhitungan jumlah koloni *Staphylococcus aureus* pada medium MHA dan menggunakan *colony counter* seperti yang disajikan pada tabel 3.2. dan gambar grafik 3.1. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak akar *Acalypha indica* L. maka semakin sedikit jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang tumbuh. Pada konsentrasi 300 mg/mL jumlah rata-rata bakteri yang hidup adalah sebanyak 156,33 *CFU*, pada konsentrasi 600 mg/mL jumlah rata-rata bakteri yang hidup adalah sebanyak 115 *CFU*, pada konsentrasi 900 mg/mL jumlah rata-rata bakteri yang hidup adalah sebanyak 67,66 *CFU*, sedangkan untuk kontrol yang

tidak diberikan ekstrak tanaman akar *Acalypha indica* L. memiliki jumlah rata-rata bakteri yang hidup sebanyak 198,66 *CFU*. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak tanaman *Acalypha indica* L. memiliki kemampuan menghambat (bakteriostatik) yang dapat ditentukan dengan nilai KHM/MIC pada konsentrasi terendah yaitu pada konsentrasi 300 mg/mL dengan rata-rata jumlah bakteri yang hidup sebanyak 156,33 *CFU*, sedangkan nilai KHM/MIC tertinggi terdapat pada konsentrasi 900 mg/mL dengan pertumbuhan jumlah bakteri sebanyak 67,66 *CFU*. Hasil yang diperoleh ini menunjukkan bahwa uji pada medium MHA sejalan dengan uji pada medium MHB.

Nilai *MBC* (*minimum bactericidal concentration*) ditentukan dengan melihat pertumbuhan bakteri yang tidak lebih dari 0,1% dengan membandingkan pertumbuhan yang terdapat pada kontrol, atau dengan melihat kematian bakteri yang mencapai 99,9% (Baron *et al.*, 1994). Rata-rata pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang terdapat pada kontrol adalah 198,66 *CFU*, sedangkan rata-rata pertumbuhan bakteri pada setiap tabung yang diberikan konsentrasi

ekstrak akar tanaman kucing-kucingan dari 300 mg/mL sampai dengan 900 mg/mL menunjukkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang lebih dari 0,1%. Hasil yang diperoleh ini menunjukkan bahwa aktivitas ekstrak akar tanaman *Acalypha indica* L. pada konsentrasi 300 mg/mL sampai dengan 900 mg/mL belum menunjukkan adanya aktivitas membunuh pada bakteri *Staphylococcus aureus* atau belum menunjukkan adanya aktivitas *MBC (Minimum Bactericidal Concentration)*.

Perbedaan jumlah koloni yang hidup dikarenakan terdapat perbedaan jumlah antibakteri dalam setiap konsentrasi ekstrak, semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin banyak pula antibakteri yang terkandung. Hal ini sejalan dengan penelitian Mufti *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas antibakteri adalah konsentrasi, yang mana semakin tinggi konsentrasi maka kandungan zat aktif yang ada didalamnya juga semakin meningkat sehingga akan semakin besar daya hambat antibakteri tersebut.

Kemampuan ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha*

indica L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri sesuai dengan data yang diperoleh dari Ibrahim *et al.* (2015) akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) dapat mengatasi beberapa permasalahan penyakit, salah satunya adalah sebagai antidiuretic. Kemampuan akar tanaman *Acalypha indica* L. dalam mengatasi permasalahan penyakit infeksi nosokomial yakni dikarenakan adanya bahan aktif yang terdapat dalam organ akar tanaman *Acalypha indica* L. sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang sebelumnya diketahui telah resisten terhadap antibiotik. Beberapa bahan aktif yang dimiliki oleh akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) antara lain adalah saponin, flavonoid, alkaloid, dan tanin (Wemay *et al.*, 2013).

Peneliti terdahulu Majid, A., & Majid, N. (2020) menemukan adanya senyawa antibakteri saponin pada sampel akar tumbuhan kucing-kucingan (*Acalypha Indica* L.) asal Kota Kupang. Kandungan senyawa saponin pada akar tanaman akar *Acalypha indica* L. dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh pada manusia, serta mampu melindungi dari serangan virus dan

bakteri. Mekanisme senyawa saponin yaitu saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membrane. Menurut Poeloengan dan Pratiwi (2010), saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas sehingga terjadi hemolisis sel.

Flavonoid dapat berperan langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme, seperti bakteri atau virus. Mekanisme penghambatan flavonoid terhadap pertumbuhan bakteri karena kemampuannya menghambat aktivitas enzim, membentuk ikatan kompleks dengan dinding sel dan merusak membran sel (Indarto *et al.*, 2019).

Alkaloid memiliki potensi sebagai senyawa antibakteri yaitu dengan mekanisme penghambatan yang dilakukan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Selain itu, menurut Rahmawati *et al.* (2014) pada senyawa alkaloid terdapat gugus basa yang mengandung nitrogen yang akan bereaksi dengan senyawa asam amino sehingga akan menimbulkan perubahan keseimbangan genetik pada rantai DNA yang menyebabkan

kerusakan atau akan mendorong terjadinya lisis sel bakteri.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Agustina & Istiqomah (2021) menyatakan bahwa pada jaringan pelindung, xilem, dan parenkim korteks akar tumbuhan kucing-kucingan (*Acalypha Indica* L.) mengandung senyawa tanin. Sebagai antibakteri, tanin menghambat enzim ekstraseluler bakteri dan mengambil alih substrat yang dibutuhkan dalam pertumbuhan bakteri (Widyaningtias, N. M. S. R., Yustiantara, P. S., dan Paramita, 2014). Selain itu, tanin mampu menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri dengan mengerutkan membran sel atau dinding sel sehingga permeabilitas sel terganggu dan menyebabkan sel tidak dapat melakukan aktivitas (Dwianggraini *et al.*, 2013).

Kandungan fitokimia suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Adapun data lingkungan pada bulan Juni 2025 di lokasi pengambilan sampel akar *Acalypha Indica* L. di Kota Kupang, suhu rata-rata bulan Juni cukup hangat (26–27 °C), memiliki pH netral hingga basa (6.5-7.8), intensitas cahaya 73.000

lux, dan rata-rata curah hujan yang rendah, yaitu sekitar 9,2 mm dan hanya memiliki 4,3 hari hujan dalam sebulan.

Menurut Suryaningsih *et al.* (2016), pH netral-basa dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara mikro (seperti Mg, Ca, dan Zn) yang penting untuk biosintesis senyawa metabolit sekunder. Nilai cahaya sebesar 73.000 lux termasuk sangat tinggi dan mempengaruhi produksi metabolit sekunder. Kurniawan *et al.* (2021) menyebutkan bahwa stres lingkungan seperti kekeringan dan sinar UV tinggi dapat meningkatkan produksi senyawa bioaktif, termasuk flavonoid dan fenol, yang berfungsi sebagai senyawa pelindung tanaman.

Kondisi Kota Kupang pada bulan Juni memiliki curah hujan yang sangat rendah. Stres air karena curah hujan rendah dapat memicu akumulasi metabolit sekunder seperti alkaloid dan tanin sebagai respons terhadap kondisi kekeringan (Ali *et al.*, 2019). Menurut Preece *et al.* (2017), suhu lingkungan berperan penting dalam regulasi biosintesis senyawa fenolik dan flavonoid melalui aktivasi enzim-enzim kunci seperti fenilalanin ammonia-lyase (PAL). Suhu yang

tercatat pada bulan Juni di Kota Kupang tergolong cukup tinggi dan mendukung pembentukan senyawa metabolit sekunder.

Berdasarkan kajian di atas, maka efektivitas antibakteri dari ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) tidak hanya ditentukan oleh konsentrasi, tetapi juga banyaknya kandungan metabolit sekunder dalam akar *Acalypha indica* L. Jumlah kandungan metabolit sekunder dalam akar *Acalypha indica* L. dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Faktor-faktor lingkungan yang tercatat di Kota Kupang mendukung biosintesis metabolit sekunder yang berperan dalam aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Peranan dan cara kerja dari keempat bahan aktif saponin, flavonoid, alkaloid dan tanin yang terdapat dalam akar tanaman *Acalypha indica* L. mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* atau menunjukkan aktivitas MIC. Pengaruh ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) dalam penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian oleh Teice (2019) dimana

ekstrak akar *Acalypha indica* L. memiliki daya hambat terhadap bakteri *Enterobacter aerogenes*.

Pada penelitian ini, konsentrasi ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) yang digunakan belum sampai pada kategori membunuh atau belum ditemukan adanya aktivitas MBC, dikarenakan beberapa faktor seperti jumlah kandungan bahan aktif yang terdapat dalam akar tanaman *Acalypha indica* L. Pambudi *et al*, (2014) menyatakan bahwa setiap organ pada tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) seperti akar, batang, daun, dan bunga hampir memiliki jenis bahan aktif yang sama, namun banyaknya jenis bahan aktif tersebut tidak sama pada setiap organnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Khodijah (2017) menyatakan bahwa ekstrak daun *Acalypha indica* L. lebih efektif untuk membunuh bakteri dibandingkan dengan ekstrak akar *Acalypha indica* L., hal ini dikarenakan bahan aktif yang terdapat pada daun *Acalypha indica* L. lebih banyak dibandingkan bahan aktif pada akar tanaman *Acalypha indica* L.

Faktor lainnya yang menyebabkan belum ditemukan

aktivitas membunuh dikarenakan dinding sel bakteri gram positif seperti bakteri *Staphylococcus aureus* sebagian besar terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk suatu struktur yang tebal dan kaku. Kekakuan pada dinding sel bakteri yang disebabkan karena lapisan peptidoglikan dan ketebalan peptidoglikan ini membuat bakteri gram positif resisten terhadap lisis osmotik (Sholehah *et al.*, 2016). Hal ini menyebabkan bahan aktif pada ekstrak akar tanaman *Acalypha indica* L. akan sulit menembus dinding sel *Staphylococcus aureus*. Meskipun senyawa aktif yang ada dalam setiap konsentrasi ekstrak telah cukup untuk menyebabkan efek bakterostatik (menghambat pertumbuhan) yang memadai untuk mencapai KHM (MIC), konsentrasi tersebut tidak cukup untuk mengatasi struktur tebal dinding sel dan menyebabkan kerusakan ireversibel atau lisis total sehingga pada penelitian ini tidak terjadi aktivitas MBC.

Penelitian ini menunjukkan bahwa bahan alam lokal seperti akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agen antibakteri alternatif di tengah isu

resistensi antibiotik. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu konsentrasi yang digunakan tidak mencapai aktivitas *MBC*.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dimulai pada konsentrasi terendah yaitu konsentrasi 300 mg/mL dimana jumlah rata-rata bakteri yang hidup adalah sebesar 156,33 *CFU*, dan yang paling tinggi pada konsentrasi 900 mg/mL dengan jumlah rata-rata bakteri yang hidup adalah sebanyak 67,66 *CFU*, namun belum ditemukan aktivitas membunuh. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi dan tidak menggunakan metode pengenceran bertingkat, melainkan dengan memasukkan ekstrak berkonsentrasi berbeda secara langsung ke dalam media *Mueller Hinton Broth* (MHB). Hal tersebut dilakukan untuk meningkatkan efektivitas ekstrak akar tanaman kucing-kucingan (*Acalypha*

indica L.) dalam menghambat pertumbuhan serta membunuh *Staphylococcus aureus* secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N., & Istiqomah, N. (2021). Analisis Kadar Metabolit Sekunder, Histokimia, dan Aktivitas Antioksidan Akar *Acalypha indica* L. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(2), 45–51.
- Ali, M. B., Hahn, E. J., & Paek, K. Y. (2019). The effects of drought stress on secondary metabolite production in medicinal plants: A review. *Plant Physiology and Biochemistry*, 145, 27-34.
- Baron, E. J., Peterson, L. R., & Finegold, S. M. (1994). *Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology*. St. Louis Baltimore Boston: Mosby.
- Chekuri, S., Panjala, S., & Anupalli, R. R. (2017). Cytotoxic activity of *Acalypha indica* L. hexane extract on breast cancer cell lines (MCF-7). *The Journal of Phytopharmacology*, 6(5), 264–268.
- Dwianggraini, R., Pujiastuti, P., & Ermawati, T. (2013). Perbedaan Efektivitas Antibakteri Antara Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) dan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap *Porphyromonas gingivalis*. *STOMATOGNATIC- Jurnal Kedokteran Gigi*, 10(1), 1–5.

- Ibrahim, N., Jusuf, A. A., & Marlina, L. (2015). Efek Proteksi Ekstrak Air Tanaman Akar Kucing (*Acalypha Indica* Linn) Terhadap Perubahan Struktur Neuron Hipokampus Packa Hipoksia Serebri. *Jurnal Kesehatan Bhakti Husada*, 1(01), 2-2.
- Imrosi, AN, PA Mihardjo, dan M Hoesain. (2012). *Pemanfaatan ekstrak gulma anting-anting (Acalypha indica L.) sebagai antifungal beberapa patogen padi secara in vitro*. Berkala Ilmiah Pertanian. 1(1): 1–4.
- Indarto, I., Narulita, W., Anggoro, B. S., & Novitasari, A. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium acnes*. *BIOSFER: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 67–78.
- Khodijah, S. (2017). Uji Aktivitas Antikanker Payudara dan Identifikasi Senyawa Aktif Akar dan Daun Anting-anting (*Acalypha indica* L.). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri, Malang.
- Kurniawan, A., et al. (2021). Environmental stress and metabolite production. *J. Trop. Biodiv. Biotechnol.*, 6(1), 45–53.
- Majid, A., & Majid, N. (2020). Identifikasi Senyawa Antibakteri Pada Ekstrak Akar Herba *Acalypha Indica* L. Asal Kota Kupang. *CHMK Applied Scientific Journal*, 3(3), 87-92.
- Mufti, N., Bahar, E., & Arisanti, D. (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sawo Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Secara *In Vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6 (2): 289-294.
- Pambudi A., Syaefudin, Noriko, N., Swandari, R., Azura, P. W. (2014). *Identifikasi Bioaktif Golongan Flavonoid Tanaman Anting-anting (Acalypha indica L.)*. Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi. Vol. 2. No. 3. Maret 2014.
- Pfeifer, A., Kemmer, A., & Heinze, T. (2021). Jo ur na ro. *Advanced Industrial and Engineering Polymer Research*, 104738.
- Poeloengan, M and Pratiwi. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostanai* Linn). *Media Litbang Kesehatan*. 20 (2): 65-69.
- Preece, C., Peñuelas, J., & Sardans, J. (2017). Temperature and precipitation effects on soil organic matter and plant secondary metabolism. *Global Change Biology*, 23(9), 3861-3874.
- Rahmawati, N., Sudjarwo, E., & Widodo, E. (2014). Uji aktivitas antibakteri ekstrak herbal terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal ilmu-ilmu peternakan*, 24(3), 24-31.
- Rostinawati, T., Chaniago, R. A., & Zuhrotun, A. (2023). Activity of Anting-Anting (*Acalypha indica*) root extract on the growth of susceptible and resistant *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 3(3), 174–182.
- Seftiwan Pratami Djasfar, & Pradika, Y. (2023). Identifikasi Bakteri Penyebab Infeksi Nosokomial

- (*Pseudomonas aeruginosa*) Pada Lantai Intensive Care Unit (ICU). *Jurnal Medical Laboratory*, 2(1), 9–19.
- Sholehah, M, M., Ma'ruf, W, F., and Romadhon. (2016). Karakteristik Dan Aktivitas Antibakteri Edible Film Dari Refined Carageenan Dengan Penambahan Minyak Atsiri Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata*). *Jurnal Pengolahan dan Biotek Hasil Perikanan*, 5 (3).1-8.
- Suryaningsih, I., Wulandari, D., & Subiyakto, A. (2016). Peran pH tanah terhadap kandungan metabolit sekunder tanaman herbal. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 8(2), 87-93.
- Teice Mayagatrin Benu. (2019). Daya Hambat Ekstrak Akar Tanaman Kucing-kucingan (*Acalypha indica* L.) terhadap Pertumbuhan *Enterobacter aerogenes*. *Skripsi*. Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Usman, H., Rustini, R., Putri, L. E., Andrica, P. T., & Dwinatrana, K. (2024). Formulasi dan Uji Aktivitas Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houtt) dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. *Journal of Education and Culture*, 4(2), 46-53.
- Wemay, M. A., Fatimawali, & Wehantouw, F. (2013). Uji Fitokimia dan Aktivitas Analgesik Ekstrak Etanol Tanaman Kucing-Kucingan (*Acalypha indica* L.) pada Tikus Putih Betina Galur Wistar (*Rattus norvegicus* L). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(03), 4–8.
- Widyaningtias, N. M. S. R., Yustiantara, P. S., dan Paramita, N. L. P. V. (2014). Uji aktivitas antibakteri ekstrak terpurifikasi daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Udayana*, 3(1), 50-53.
- Zulaikah, S. (2005). Uji daya antimikroba ekstrak akar kucing-kucingan (*Acalypha indica* Linn.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Vibrio cholerae*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Malang, Malang.