

UJI AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK DAUN TUMBUHAN AKAR KUCING (*Acalypha indica* L.) TERHADAP MIKROBA PATOGEN MANUSIA

TESTING THE ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF AKAR KUCING (*Acalypha indica* L.) LEAF EXTRACT AGAINST HUMAN PATHOGENIC MICROBES

Musjaya M. Guli^{1*}, Darmiyati¹, Muh.Akbar Ardiputra¹, Agnes Immanuela Toemon²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengentahuan Alam, Universitas Tadulako, Kota Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia. *e-mail: musmedik@gmail.com

²Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

(Naskah diterima: 9 Oktober 2023. Disetujui: 31 Oktober 2023)

Abstrak. Daun *Acalypha indica* L. dijadikan sebagai objek penelitian karena merupakan tumbuhan yang mudah didapatkan disekitar pakarangan rumah yang mengandung senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antimikroba Meticillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) dan *Candida albicans*. Metode yang digunakan untuk pengambilan sampel tumbuhan adalah metode purposive sampling. Ekstraksi senyawa aktif menggunakan metode maserasi. Pengujian potensi antimikroba menggunakan metode difusi-agar dengan menggunakan dua jenis mikroba patogen uji Meticillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) dan *Candida albicans*. Pada setiap paper disk diberi masing-masing 50 µL isolat bakteri dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan dilanjutkan selama 48 jam. Parameter yang diamati yaitu zona bening yang terbentuk disekeliling paper disk. Hasil penelitian menunjukan bahwa tumbuhan daun *A. indica* L. mengandung senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri MRSA dan jamur *C. albicans*. Pelarut yang baik untuk mencari senyawa aktif yang terkandung di dalam daun *A. indica* L. adalah akuades. Perlakuan ekstrak- akuades dengan konsentrasi 100% memiliki zona hambat yang terluas diantara perlakuan yang lain, yakni 4,5 mm terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans*.

Kata kunci: *Acalypha indica* L., antimikroba, dan zona hambat

Abstract. The leaves of *Acalypha indica* L. were used as the object that are easily found around the home contain secondary metabolites as antimicrobials for Meticillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and *Candida albicans*. The method used for plant sampling is purposive sampling method. Extraction of active compounds using maceration method. The antimicrobial potency test used the agar-diffusion method using two types of microbial pathogens: Meticillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and *C. albicans*. Each paper disk was given 50 L of bacterial isolate and incubated at 37°C for 24 hours and continued for 48 hours. The parameter observed is the clear zone formed around the paper disk. The results showed that the leaves of contained compounds that could inhibit the growth of MRSA bacteria and the fungus. A good solvent to extract the active compounds contained in the leaves of is distilled water. The extract - distilled water treatment with a concentration of 100% had the widest inhibition zone among other treatments, which was 4.5 mm against the growth of the fungus

Keywords: *Acalypha indica* L., antimicrobial, and zone of inhibition

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan berbagai jenis tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai obat, baik dari jenis buah-buahan, sayuran, maupun rempah-rempah.¹ Disamping tumbuhan pangan, yaitu tumbuhan yang tumbuh liarpun yang ada disekitar kita

dapat memiliki khasiat sebagai obat. tumbuhan obat memegang peranan penting dalam pemeliharaan kesehatan. Hampir semua lapisan masyarakat, khususnya masyarakat yang berada di negara berkembang memiliki kesenjangan dalam ketersediaan obat generik.²



Salah satu tumbuhan yang mempunyai khasiat obat dan telah digunakan masyarakat sebagai obat tradisional berasal dari Famili Euphorbiaceae.³ Tumbuhan yang termasuk kedalam Famili Euphorbiaceae salah satunya adalah *Acalypha*. Tumbuhan ini sudah terbukti memiliki khasiat dan kegunaan di berbagai negara, bahkan dilaporkan memiliki sifat diuretik, pencahar, anti helmintik, selain itu dapat juga digunakan untuk penyakit bronkitis, asma, pneumonia, dan kudis.^{4,5,6}

Tumbuhan akar kucing atau biasa disebut juga anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan salah satu tumbuhan gulma yang keberadaannya cukup melimpah. Akar kucing biasanya tumbuh dipinggir jalan, lapangan rumput yang tidak dirawat dan sering menjadi tumbuhan pengganggu dilahan pertanian. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak pada daun tumbuhan akar kucing mengandung senyawa aktif dalam bentuk metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, alkaloid dan steroid.⁷ Dalam penelitian ini diujikan pada beberapa mikroba patogen manusia seperti Meticillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) dan *Candida albicans*.³

Daun *Acalypha indica* L. dijadikan sebagai objek penelitian karena merupakan tumbuhan herbal dan mudah didapatkan disekitar pakarangan rumah diduga mengandung senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antimikroba Meticillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) dan *Candida albicans*.⁸ Pada penelitian ini untuk mendapatkan senyawa aktif, maka daun di ekstrak menggunakan dua macam pelarut yang berbeda yakni etanol dan akuades. Pelarut tersebut akan mengekstrak senyawa metabolit pada daun *A. indica* L. sesuai dengan tingkat kepolaran pelarut yang digunakan. Oleh karena itu pada akhirnya dapat diketahui bahwa pelarut yang terbaik untuk mengikat senyawa aktif yang terdapat di dalam simplisia.³

Banyaknya tumbuhan disekitaran kita yang dijadikan sebagai obat herbal oleh masyarakat dikelurahan Tondo untuk menyembuhkan penyakit seperti sakit perut, sehingga penulis ingin melakukan penelitian terhadap salah satu obat herbal yang biasa digunakan masyarakat yaitu tumbuhan daun akar kucing (*A. indica* L.) untuk melihat apakah tumbuhan tersebut memiliki senyawa yang dapat mengambat pertumbuhan bakteri yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh senyawa aktif daun *A. indica* L. terhadap pertumbuhan bakteri patogen manusia Meticillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) dan jamur *C.*

albicans dan menentukan pelarut dan konsentrasi terbaik untuk ekstraksi senyawa aktif.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai dengan April 2021. Sampel daun tumbuhan *Acalypha indica* L. diperoleh dan berasal dari Kelurahan Tondo yaitu sekitaran kampus UNTAD Kecamatan Mantikulore Kota Palu. Metode pengambilan sampel purposive sampling. Pelaksanaannya dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, timbangan analitik, rotary evaporator, autoklaf, laminar air flow (ESCO), inkubator (Mettler-WG), mikroskop cahaya (Euromex), vortex (Fischer Scientific), lemari pendingin, pipet tetes, Erlenmeyer, toples kaca, batang segi tiga (sprider), spatula, saringan, corong, mikropipet, pisau cawan petri, bunsen, gelas beker, jangka sorong, dan kamera.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun tumbuhan akar kucing yang berasal dari Kelurahan Tondo yaitu sekitaran kampus untad Kecamatan Mantikulore Kota Palu. Mikroba uji yang digunakan untuk menguji aktivitas senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak daun *A. indica* L. adalah bakteri Meticillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) dan jamur *Candida albicans*, paper disk dan pelarut yang digunakan adalah etanol 96% dan akuades steril yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga kali pengulangan pada setiap perlakuan. Perlakuan yang dicobakan adalah kadar pengujian ekstrak daun dari tumbuhan *Acalypha indica* L. yaitu kadar ekstrak etanol 50% (E50%), kadar ekstrak etanol 100% (E100%), kadar ekstrak akuades 50% (A50%), dan kadar ekstrak akuades 100% (A100%). Pengujian terhadap mikroba patogen yang meliputi bakteri MRSA (MRSA) dan jamur *C. albicans* (Ca). Semua alat yang akan digunakan dibersihkan dan dicuci dengan detergen. Selanjutnya alat kaca tersebut dibungkus menggunakan kertas dan media tumbuh mikroba uji serta akuades disterilkan dengan sterilisasi basah menggunakan autoklaf pada suhu 121°C, tekanan 2 atm selama 15 menit.

Persiapan Sampel Untuk Simplisasi

Sampel daun tumbuhan akar kucing (*Acalypha indica* L.) diambil dengan purposive sampling. Dari lingkungan sekitar tempat tinggal di Kelurahan Tondo dan sekitaran kampus untad Kecamatan Mantikulore Kota Palu. Daun (*A. indica* L.) diambil pada pagi hari yaitu daun yang masih segar, dipetik secara langsung dengan tangan kemudian yang telah dikumpulkan dicuci dengan air mengalir, lalu dikeringkan dengan cara diangin - anginkan di ruang terbuka tanpa sinar matahari.

Cara Membuat Serbuk Kering Daun

Cara pembuatan serbuk kering daun yaitu, sebelumnya daun tersebut sudah dicuci dengan air yang mengalir, setelah itu daun tersebut dikeringkan dengan cara diangin-anginkan diruang tanpa sinar matahari. Kemudian dikeringkan beberapa hari, lalu daun tersebut di dijadikan serbuk kering menggunakan blender.

Pembuatan Ekstrak dengan Metode Maserasi

Pembuatan ekstrak dengan metode maserasi yaitu dengan ditimbang masing-masing sebanyak 500 gram serbuk daun *A. indica* L. Selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi yang menggunakan dua macam pelarut yaitu etanol 96% dan akuades steril. Caranya adalah direndam serbuk daun dengan masing-masing pelarut dengan sesekali pengadukan sampai terendam semua serbuk daun tersebut. Proses maserasi dilakukan secara berulang dengan pelarut baru sebanyak 3 kali sambil diaduk. Proses penggantian pelarut minimal dilakukan selama 24 jam dengan diberikan pengadukan setiap 1-2 jam, selanjutnya dilakukan perlakuan sama dengan penyarian berikutnya. Penggantian pelarut dilakukan untuk mempercepat proses ekstraksi, karena pelarut pertama kemungkinan sudah jenuh oleh senyawa sehingga tidak dapat melarutkan kembali senyawa yang diharapkan, dan waktu pergantian tergantung kebutuhan. Penggantian pelarut dihentikan bila pelarut terakhir setelah didiamkan seperti pelarut sebelumnya memperlihatkan warna asli pelarut yang menandakan senyawa sudah terekstraksi seluruhnya.

Cara pemekatan hasil ekstraksi daun *Acalypha indica* L.

Masing-masing ekstrak cair dari pelarut (etanol dan akuades) dari hasil ekstraksi pertama dan ekstraksi selanjutnya disatukan. Dari hasil ekstraksi didapatkan masing-masing

2000 mL ekstraksi etanol 96% yang berwarna hijau pekat dan 1750 mL ekstraksi akuades yang berwarna kecoklatan. Kemudian dilakukan pemekatan ekstrak dengan menggunakan rotary evaporator. Semua ekstrak cair yang dihasilkan selanjutnya dipekatkan menggunakan evaporator bertekanan rendah pada suhu 40° c sampai diperoleh ekstrak kental. Pertama – tama disiapkan sample atau bahan cairan yang telah dipreparasi sebelumnya. Dilepasakan labu alas bulat dan dimasukan sample kelabu alas bulat sesuai dengan volume yang telah ditentukan, dipastikan mencatat volume atau jumlah dari sample di labu alas bulat, kemudian dipasangkan kembali labu alas bulat ke main unit. Jika dirasa proses melepas dan memasang labu alas bulat cukup sulit, bisa dihubungkan langsung ke sumberdaya terlebih dahulu, dinyalakan power rotary evaporator dan meninggikan posisi alat. Diisi chamber water bath dengan air akuades dan setting suhu (misal 40°C) sesuai dengan kebutuhan.

Kemudian dinyalakan water bath dan diturunkan posisi labu alas bulat, sehingga air pada chamber bisa memanaskan labu alas bulat, namun tidak merendam terlalu banyak. Kemudian disetting kecepatan putaran dan metode putaran. Pada beberapa kasus ada yang berputar searah jarum jam, berlawanan arah jarum jam, atau periodik (sekian menit searah dan sekian menit berlawanan arah jarum jam). Kemudian dimulai putaran. Diamati proses perputaran labu alas bulat. Jika terdapat kejanggalan, seperti tidak simetris perputarannya, maka diperbaiki posisi labu alas bulat dengan penjepitnya. Dinyalakan vakum untuk menurunkan tekanan, karena proses pemanasan akan meningkatkan suhu dan tekanan. Diamati prosesnya, apakah terdapat tetesan pelarut yang masuk kelabu penampung. Proses evaporasi ini cukup memakan waktu yang berbeda - beda, tergantung pada suhu pada water bath yang telah di setting sebelumnya. Dipastikan sudah memahami tentang berapa titik didih dari masing-masing pelarut sebelum menggunakan alat ini. Setelah proses ekstraksi berakhir, dilepaskan kembali labu alas bulat dan labu penampung dari main unit, dan dipastikan telah mematikan tombol putaran dan water bath. Perlu berhati-hati ketika melepas labu alas bulat, jika dirasa cukup sulit dan panas, bisa mengatur ketinggiannya. Pada dasarnya alat ini bekerja dengan merubah energi listrik menjadi gerak dan energi panas. Energi panas diperlukan untuk memanaskan chamber water bath, dan energi gerak diperlukan untuk memutar (rotasi) labu alas bulat.

Pembuatan Suspensi Mikroba Uji

Bakteri yang akan digunakan sebagai bakteri uji adalah bakteri MRSA yang bersifat patogen terhadap manusia, sedangkan jamurnya adalah *C. albicans*. Kedua jenis mikroba ini diremajakan dengan ditumbuhkan pada medium Nutrient Broth pada suhu 37°C selama 24 jam secara agitasi. Selanjutnya masing - masing mikroba uji (MRSA dan *C. albicans*) diambil sebanyak 100 µL untuk siap diinokulasikan dengan metode sebar (spread plate) pada masing - masing agar cawan yang disesuaikan dengan rancangan perlakuan yang dibuat.

Pengujian Aktivitas Ekstrak

Uji aktivitas antimikroba ekstrak daun tumbuhan akar kucing (*Acalypha indica* L.) ini menggunakan metode paper disk untuk penentuan aktivitas yang didasarkan oleh kemampuan difusi dari zat antimikroba yang telah diinokulasi dengan bakteri uji sesuai Brooks et al.2007.⁹ Pada agar cawan yang telah diinokulasi mikroba uji MRSA dan *C. albicans* sebanyak 100 µL dengan kerapatan sel 10⁶ sel/mL yang dilanjutkan dengan meletakkan kertas paper disk yang berdiameter 6 mm. Namun sebelumnya masing-masing paper disk telah ditetesi ekstrak daun *Acalypha indica* L. Kontrol negatifnya digunakan larutan etanol dan akuades. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan dilanjutkan sampai 48 jam. Parameter yang diukur adalah zona hambat pertumbuhan mikroba uji yang ditandai dengan terbentuknya bening disekitar paper disk tersebut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses ekstraksi

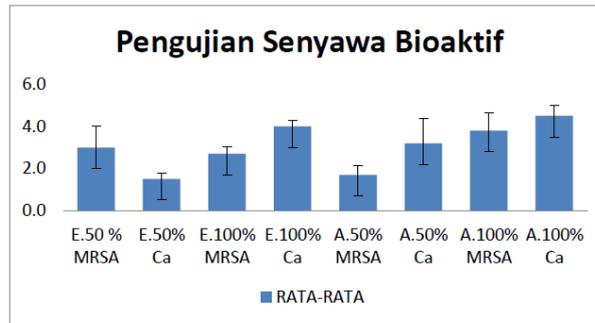
Proses ekstraksi yang digunakan yaitu meserasi atau proses (perendaman) dengan tiga kali pengulangan dan dua kali pengadukan selama 24 jam. Perendaman hari pertama menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1250 mL dan akuades steril sebanyak 1250 mL, perendaman hari kedua menggunakan etanol

96% sebanyak 850 mL dan akuades steril sebanyak 750 mL, perendaman hari ketiga menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 500 mL dan akuades steril sebanyak 500 mL. Setelah proses meserasi selesai selama 3 hari perendaman maka hasil dari air perendaman tersebut dimasukkan dan disatukan sehingga diperoleh 2000 mL ekstraksi etanol 96% dan 1750 mL ekstraksi akuades untuk dilanjutkan pada proses selanjutnya.

Kemudian dilanjutkan menggunakan alat rotary evaporator pada proses ini yaitu dilakukan untuk memisahkan antara senyawa aktif (antimikroba) dengan pelarut yang digunakan yaitu etanol 96% dan akuades steril. Selanjutnya, menggunakan rotary evaporator dengan suhu 40°C kemudian labu penguapan akan diputar dalam air yang telah dipanaskan pada suhu tertentu. Pemutaran labu pada penguapan membantu dan mempercepat proses pemisahan zat terlarut dari pelarutnya. Saat didalam labu akan terjadi proses penguapan dimana proses penguapan ini dilakukan hingga diperoleh ekstrak kental yang ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung udara yang pecah pecah pada permukaan ekstrak atau jika sudah tidak ada lagi pelarut yang menetes pada labu alas bulat penampung.

Pengujian Senyawa Bioaktif

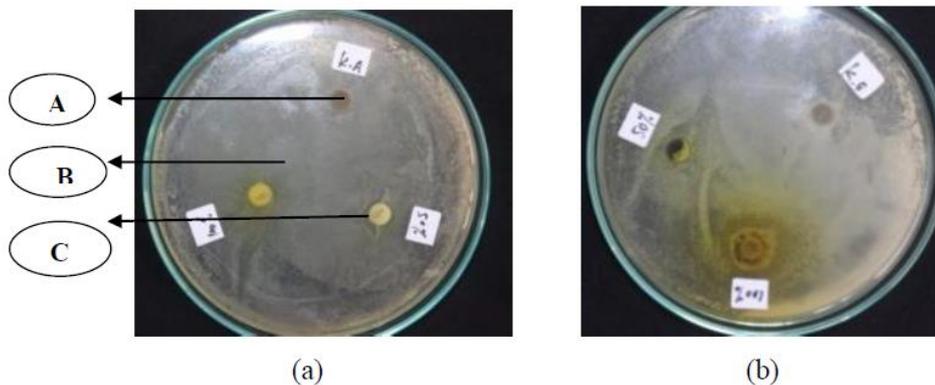
Berdasarkan penggolongan antibakteri tersebut, maka ekstrak daun *A. indica* L. konsentrasi E.50% MRSA memiliki rata-rata 3,0 mm, konsentrasi E.100% MRSA memiliki rata-rata 2,7 mm, konsentrasi A.50% MRSA memiliki rata-rata 1,7 mm, konsentrasi A.100% MRSA memiliki rata-rata 3,8 mm, konsentrasi E.50% Ca memiliki rata-rata 1,5 mm, konsentrasi E.100% Ca memiliki rata-rata 4,0, konsentrasi A.50% Ca memiliki rata-rata 3,2 mm, dan konsentrasi A.100% Ca memiliki rata-rata 4,5 mm ini merupakan diameter zona hambat yang terluas dari semua konsentrasi ekstrak. Pengujian senyawa bioaktif terhadap ekstrak daun *A. indica* L. adapun grafik diameter zona hambat dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik diameter zona hambat

Senyawa yang terdapat dalam tanaman *Acalypha indica* L. yaitu flavonoid yang bersifat antioksidan, yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.¹⁰ Zat-zat kimia yang terdapat pada tanaman kucing memiliki berbagai efek farmakologi, diantaranya efek antidiabetik, efek hipoglikemik, efek antioksidan yang diduga dapat dimanfaatkan

untuk menurunkan kadar glukosa darah yang tinggi sehingga dapat digunakan menjadi terapi DM (diabetes mellitus).¹¹ Secara umum mikroba uji yang dapat dihambat pertumbuhannya dengan baik adalah *C. albicans* dengan konsentrasi 100% baik dari ekstrak yang disari dari etanol maupun dari akuades. Dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pembentukan Zona Hambat. (a)kontrol akuades terhadap Ca, (b)kontrol etanol 96% terhadap Ca, A: paper disk, B: media, C: zona bening

Berdasarkan hasil penelitian yang menggunakan program SPSS.25 dapat disimpulkan bahwa hasil analisis data yang di peroleh signifikan yaitu 0,065 tidak berbeda nyata karna nilai signifikan yang diperoleh lebih besar dari nilai 0,05 kemudian nilai signifikan dari anova tersebut untuk menggambarkan secara umum bahwa penelitian tersebut berhasil dan berpengaruh. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode meserasi. Metode maserasi merupakan metode yang membutuhkan waktu tidak lama yang dilakukan dengan cara merendam simplisia kedalam pelarut, pelarut yang digunakan yaitu etanol 96% dan akuades steril, pelarut yang baik untuk menyari senyawa aktif yang terkandung di dalam daun *Acalypha indica* L. adalah akuades.¹² Pelarut ini digunakan karena

Pengaruh pemberian ekstrak daun *A. indica* L. dengan konsentrasi berbeda dapat

memiliki sifat polar yang dapat menarik senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, steroid dan saponin.

Secara umum pelarut yang baik digunakan untuk mencari senyawa aktif dalam daun yaitu akuades dikarenakan murah, mudah diperoleh, stabil, tidak beracun, tidak mudah menguap, dan tidak mudah terbakar.¹³ Dibandingkan dengan pelarut etanol yang harganya lebih mahal dan mudah menguap.¹⁴ Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun *A. indica* L. mengandung senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri MRSA dan jamur *C. albicans*.¹⁵ Perlakuan ekstrak-akuades dengan konsentrasi 100% memiliki zona hambat yang terluas diantara perlakuan yang lain, yakni 4,5 mm terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans*.

dilihat dengan mengukur zona hambat yang terbentuk pada setiap konsentrasi. Zona hambat

yang terbentuk dan dapat dilihat pertumbuhannya lebih baik yaitu pada Gambar 4.2 pada konsentrasi 100% terhadap antimikroba C. Rata-rata dari diameter zona hambat yang terbentuk dari ekstrak daun *A. indica* L. dapat di kategorikan dalam golongan antibiotik lemah. Hal ini di karenakan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk kurang < 5 mm. Menurut Davis dan Stout (1971) terdapat 4 kategori antibakteri yaitu kategori sangat kuat, kuat, sedang dan lemah.⁹ Kategori antibakteri kuat yaitu dapat membentuk diameter zona hambat lebih dari 20 mm. Kategori antibakteri kuat yaitu dapat membentuk diameter zona hambat antara 10 mm – 20 mm. Kategori ekstrak sedang yaitu dapat membentuk diameter zona hambat 5 – 10 mm. kategori ekstrak lemah yaitu dapat membentuk diameter zona hambat kurang 5 mm

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Tumbuhan Akar Kucing (*Acalypha indica* L.) Terhadap Mikroba Patogen Manusia dapat disimpulkan bahwa Tumbuhan daun *A. indica* L. mengandung senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri MRSA dan jamur *C. albicans*. Pelarut yang baik untuk menyari senyawa aktif yang terkandung di dalam daun *A. indica* L. adalah akuades. Perlakuan ekstrak-akuades dengan konsentrasi 100% memiliki zona hambat yang terluas diantara perlakuan yang lain, yakni 4,5 mm terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, Navia ZI, Silvia M, Antika M, Suwardi AB, Baihaqi, et al. Diversity of herbs and spices plants and their importance in traditional medicine in the South Aceh District, Indonesia. *Biodiversitas*. 2022;23(7):3836–43. Doi: 10.13057/biodiv/d230761.
- Chattu VK, Singh B, Pattanshetty S, Reddy S. Access to medicines through global health diplomacy. *Heal Promot Perspect* [Internet]. 2023;13(1):40–6. Available from: <https://doi.org/10.34172/hpp.2023.05>. Doi: 10.34172/hpp.2023.05.
- Salehi B, Iriti M, Vitalini S, Antolak H. Euphorbia -Derived Natural Products with Potential for Use in Health Maintenance. 2019;1–22. Doi: 10.3390/biom9080337.
- Nag A, Anoop M, Sharma K, Verma K. *Acalypha Indica* L. an Important Medicinal Plant with Antimicrobial agents: a Review. *Int J Res Anal Rev* [Internet]. 2018;5(4):304–9. Available from: <http://ijrar.com/>.
- Zahidin NS, Saidin S, Zulkifli RM, Muhamad II, Ya'akob H, Nur H. A review of *Acalypha indica* L. (Euphorbiaceae) as traditional medicinal plant and its therapeutic potential. *J Ethnopharmacol*. 2017;207(June):146–73. Doi: 10.1016/j.jep.2017.06.019.
- Emeka PM, Badger-Emeka LI, Fateru F. In vitro antimicrobial activities of *Acalypha ornate* leaf extracts on bacterial and fungal clinical isolates. *J Herb Med* [Internet]. 2012;2(4):136–42. Doi:10.1016/j.hermed.2012.09.001.
- Sahukari R, Punabaka J, Bhasha S, Ganjikutna VS, Ramudu SK, Kesireddy SR, et al. Phytochemical profile, free radical scavenging and anti-inflammatory properties of *Acalypha Indica* root extract: Evidence from in vitro and in vivo studies. *Molecules*. 2021;26(20):1–21. Doi: 10.3390/molecules26206251.
- Mickymaray S. Efficacy and Mechanism of Traditional Medicinal Plants and Bioactive Compounds against Clinically Important Pathogens. *Antibiotics*. 2019;8(4):257. Doi: 10.3390/antibiotics8040257.
- Brooks G, Butel J, Carroll K, Morse S, Jawetz, Melnick, et al. *Medical Microbiology*. 2007. 2007 p.
- Roy A, Khan A, Ahmad I, Alghamdi S, Rajab BS, Babalghith AO, et al. Flavonoids a Bioactive Compound from Medicinal Plants and Its Therapeutic Applications. *Biomed Res Int*. 2022;2022.
- Mu'Nisa A, Syamsia, Rachmawaty, Muflihunna A, Sari DK. The Influence of Some Plant Extracts that are Potential in the Antichiperglycemia. *J Phys Conf Ser*. 2019;1244(1). Doi: 10.1088/1742-6596/1244/1/012017.
- Refilda, Ilahi F, Hanifa D, Yefrida, Batubara I. Evaluation and determination of total antioxidant in anting-anting (*Acalypha Indica* L.) leaf extract. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*. 2021;757(1).
- Firyanto R, Mulyaningsih MS, Leviana

- W. Pengambilan Polifenol dari Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dengan Cara Ekstraksi Menggunakan Aquadest sebagai Pelarut. Pros Semin Nas Sains dan Teknol. 2019;1(1):10.
14. Kumalasari E, Musiam S. Perbandingan pelarut etanol-air dalam proses ekstraksi daun bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* Linn) terhadap aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. J Insa Farm Indones. 2019;2(1):98–107. Doi: 10.36387/jifi.v2i1.322.
15. Silalahi M. *Acalypha Indica*: Pemanfaatan dan Bioaktivitasnya. Titian Ilmu J Ilm Multi Sci. 2019;11(2):81–6. Doi: 10.30599/jti.v11i2.478.