

PERBANDINGAN EKSTRAKSI AKAR KUCING (*Acalypha indica* L.) DENGAN EKSTRAK ETANOL 96% DAN EKSTRAK AKUADES TERHADAP PERTUMBUHAN *EPEC* DAN *Candida albicans*

COMPARISON OF THE EFFECTS OF EXTRACTING AKAR KUCING (*Acalypha indica* L.) WITH 96% ETHANOL AND WITH WATER ON THE DEVELOPMENT OF *Candida albicans* AND *EPEC*

Musjaya M. Guli^{1*}, Yuyun Jannatul Zahra¹, Muh. Akbar Ardiputra¹, Agnes Immanuela Toemon²

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

²Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

(Naskah diterima: 9 Oktober 2023. Disetujui: 29 Oktober 2023)

Abstrak. Akar kucing (*Acalypha indica* L.) dijadikan sebagai objek penelitian dan dilakukan ekstraksi yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak etanol 96% dan akuades terhadap bakteri *EPEC* (*Enteropathogenic Escherichia coli*) dan jamur *Candida albicans*. Metode pengambilan sampel tumbuhan menggunakan *purposive sampling*. Ekstraksi senyawa aktif dilakukan dengan metode maserasi. Pengujian potensi antimikroba menggunakan metode difusi-agar dengan dua jenis mikroba patogen bakteri *EPEC* dan jamur *Candida albicans*. Pada setiap *paper disk* diberi masing-masing 50 µL isolat bakteri, diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam sampai 48 jam. Parameter yang diamati yaitu zona bening yang terbentuk di sekeliling *paper disk*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) mengandung senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *EPEC* dan jamur *C. albicans*. Pelarut yang baik untuk menyaring senyawa aktif yang terkandung di dalam tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) adalah akuades. Perlakuan ekstrak akuades dengan konsentrasi 100% memiliki zona hambat yang terluas diantara perlakuan yang lain, yakni 6,8 mm terhadap pertumbuhan bakteri *EPEC* dan ekstrak etanol dengan konsentrasi 100% dan 3,8 mm terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

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

Abstract. *Acalypha indica* L. extracted and used to examine the antimicrobial activity of the extract using ethanol 96% and aquadest as solvent against *EPEC* (*Enteropathogenic Escherichia coli*) bacteria and the fungus *Candida albicans*. Sampling method used was purposive sampling and extraction method used was materation. Antimicrobial activity test was evaluated using the disk diffusion method. Fifty µL of microbial was pour to disk and incubated in 37 °C for 24 to 48 hours. Zone inhibition that formed was observed around the disk. Results showed that *A. indica* L. can inhibit the growth of *EPEC* bacteria and the fungus *C. albicans*. A good solvent to extract *A. indica* L. is aquadest. Group of aquadest extract with 100% concentration had the widest inhibition zone among other group with 6.8 mm against the growth of *EPEC* bacteria and ethanol extract with 100% concentration was 3.8 mm against the growth of the fungus *C. albicans*.

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

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang beriklim tropis sehingga memiliki tanah yang subur. Terdapat banyak spesies tumbuhan

yang beranekaragam di sekitar kita yang memiliki manfaat untuk menunjang kehidupan manusia, baik sebagai bahan makanan maupun sebagai bahan obat. Jumlah tumbuhan yang sudah terdata kurang lebih 38.000 spesies



teridentifikasi di Indonesia, dan sekitar 2.000 spesies yang baru sebagai tumbuhan obat.¹

Tumbuhan akar kucing (*Acalypha indica* L.) banyak ditemukan di Indonesia, India, Indocina dan Ethiopia. Tumbuhan berhabitus herba menahun dengan tinggi mencapai 80 cm, Batangberambut, biasanya tidak bercabang-cabang. Helaian daun tunggal, letak berseling, panjang tangkai daun 2-6 cm, bentuk daun bulat telur sampai belah ketupat. Bunga jantan tersusun dalam satu bulir, perhiasan bunga kecil berwarna putih, daun pelindung hijau dengan tepi bergerigi halus. Bunga betina tersusun dalam satu bulir, daun pelindung berwarna hijau seperti mangkuk, tepi daun pelindung bergerigi, tidak berambut, lebar daun pelindung 3-4 mm, dan panjang 7-10 mm. Buah berbentuk kapsul kecil, terdiri atas tiga ruang ovarium, ukuran diameter buah 2-2-5 mm, setiap buah berisi 3 biji, berwarna coklat keabu-abuan. Berbunga sepanjang tahun, banyak tumbuh di dataran rendah, tepi jalan atau sawah.²

Penelitian ini menggunakan tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) karena memiliki banyak manfaat dan banyak digunakan oleh masyarakat luas sebagai obat disentri, diare, gangguan pencernaan, muntah darah, berak darah, dan kencing darah.³ Tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) mengandung glikosida sianogenik: akalipin (0,3% turunan 3-sianopiridon); tannin: asam tri-o-metilelagat; minyak atsiri; flavonoid: krisin, galangin, mauritianin, klitorin, nikotiflorin dan biorobin.⁴ Berdasarkan *database* dari *Phytochemical and Ethnobotanical* kandungan kimia dari akar kucing (*A. indica* L.) meliputi fiber, asam askorbat, beta-sitosterol, beta D-glukosa, tannin, kaempferol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa tersebut dapat digunakan sebagai antibakteri atau anti jamur. Secara Etnobotani tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) dapat dijadikan sebagai obat disentri, diare, gangguan pencernaan, muntah darah, berak darah, dan kencing darah.³

Bakteri patogen *EPEC* dan *Candida albicans* dipilih sebagai mikroba uji karena kedua jenis mikroba ini memiliki sifat sebagai patogen klinis. *Enteropathogenic Escherichia coli* (*EPEC*) merupakan salah satu bakteri patogen yang dapat menyebabkan diare. Bakteri

EPEC melekat pada sel mukosa usus dan menyebabkan terjadinya perubahan struktur sel.⁵ *C. albicans* merupakan suatu jamur dari kelompok khamir yang berbentuk lonjong, berkembang dengan bertunas, dan menghasilkan *pseudomiselium* baik dalam biakan maupun dalam jaringan dan eksudat. Jamur ini dapat menyebabkan penyakit sistematis progresif pada penderita yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang rendah. *C. albicans* dapat menimbulkan invasi dalam aliran darah, tromboflebitis, endokarditis, atau infeksi pada mata dan organ-organ lain.⁶

Tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) memiliki manfaat, kegunaan, dan kandungan yang dibutuhkan dalam kehidupan manusia, utamanya dalam aspek kesehatan. Penelitian mengenai aktivitas antimikroba dari ekstrak akar tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri patogen *EPEC* maupun jamur patogen *C. albicans* belum banyak dilakukan dan terpublikasi. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menentukan perbandingan aktivitas ekstrak etanol dan akuades dari akar kucing (*A. indica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri patogen *EPEC* dan jamur *C. albicans*, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi baru terhadap perbandingan aktivitas ekstrak etanol dan akuades dari akar kucing (*A. indica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri patogen *EPEC* dan jamur *C. albicans*.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2021. Sampel tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) diperoleh dari Kelurahan Tondo Kecamatan Mantikulore Kota Palu dengan metode pengambilan sampel *purposive sampling*. Sampel diambil pada habitatnya secara acak. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium, dengan pendekatan kuantitatif. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL-Faktorial) yang terdiri dari dua faktor yakni pelarut dan konsentrasi ekstrak. Faktor pelarut terdiri dari dua taraf yaitu pelarut etanol 96% dan akuades steril, sedangkan faktor konsentrasi

ekstrak terdiri dari dua taraf juga yaitu konsentrasi 50% dan 100%. Selanjutnya diujikan terhadap kedua macam mikroba patogen manusia yaitu bakteri EPEC dan jamur tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, neraca analitik, Erlenmeyer, toples kaca, batang segitiga, spatula, batang pengaduk, *Autoclave*, *laminar air flow*, Bunsen, saringan, jarumose, corong, mikropipe, mistar, sekop, rotary *evaporator*, *hotplate*, *vortex*, *inkubator*, jangka sorong, spidol dan kamera. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah simplisia tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) yang berasal dari Kelurahan Tondo Kecamatan Mantikulore Kota Palu. Mikroba uji yang digunakan untuk menguji aktivitas senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) adalah bakteri *EPEC* dan jamur *Candida albicans* yang berasal dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, Malang. Medium pertumbuhan bakteri *EPEC* yaitu *Nutrient Agar* (NA) (Oxoid) sedangkan jamur nya menggunakan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) (Oxoid). Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% dan akuades steril yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako.

Persiapan Sampel Untuk Simplisia

Sampel akar kucing (*A. indica* L.) diambil menggunakan metode *purposive sampling* di Kelurahan Tondo Kecamatan Mantikulore Kota Palu. Tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) diambil pada pagi hari karena tekstur tumbuhannya masih segar. Sampel diambil pada bagian akarnya saja, yaitu dari leher akar sampai keseluruhan akar yang digali dengan bantuan sekop. Akar yang telah dikumpulkan dicuci dengan air mengalir, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sampai kering selama satu minggu. Setelah sampel kering lalu diblender sebanyak 1 kg sampai terbentuk jadi serbuk. Selanjutnya sampel simplisia yang sudah berbentuk serbuk dimasukkan ke dalam toples sesuai dengan perlakuan untuk dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi.

C. albicans. Pengulangan yang dilakukan untuk setiap perlakuan penelitian ini adalah sebanyak tiga kali. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, cawan petri, gelas ukur,

Pembuatan Ekstrak Dengan Metode Maserasi

Proses pengenceran ekstrak untuk memperoleh konsentrasi 50% dengan cara masing-masing ekstrak kental diencerkan dengan cara dicampurkan dengan pelarut akuades steril masing-masing dengan perbandingan (1:1), sedangkan untuk konsentrasi 100% tidak dilakukan pencampuran/pengenceran. Kontrolnya menggunakan larutan etanol dan akuades. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dan dilanjutkan sampai 48 jam.

Pembuatan ekstrak dengan metode maserasi yaitu dengan ditimbang masing-masing sebanyak 500 g serbuk sampel, lalu dimasukkan masing-masing kedalam toples yang telah dipersiapkan untuk proses maserasi. Selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi (perendaman) yang menggunakan dua macam pelarut yaitu etanol 96% sebanyak 1000 mL dan akuades steril sebanyak 1000 mL. Caranya adalah merendam serbuk akar dengan masing-masing pelarut dengan sesekali pengadukan sampai terendam semua serbuk akar tersebut. Proses maserasi dilakukan secara berulang dengan pelarut yang sama sebanyak tiga kali penyaringan. Proses penggantian pelarut dilakukan selama 24 jam dengan diberikan pengadukan setiap 1-2 jam sampai tenggelam semua serbuk sampel akar. Maserasi hari pertama menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1000 mL dan akuades steril sebanyak 1000 mL, maserasi hari kedua menggunakan etanol 96% sebanyak 500 mL dan akuades steril sebanyak 500 mL, maserasi hari ketiga menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 200 mL dan akuades steril sebanyak 200 mL. Setelah proses maserasi selesai selama 3 hari perendaman, selanjutnya hasil dari air perendaman tersebut dimasukkan dan disatukan dalam satu wadah untuk dilanjutkan pada proses selanjutnya

Cara pemekatan hasil ekstraksi akar kucing (*A. indica* L.)

Masing-masing ekstrak cair dari pelarut etanol dan akuades hasil ekstraksi pertama, kedua dan ketiga disatukan. Dari hasil *evaporator*. Semua ekstrak cair yang dihasilkan selanjutnya dipekatkan menggunakan *evaporator* bertekanan rendah pada suhu 40°C selama empat hari dengan waktu yang berbeda (satu hari untuk ekstrak etanol 96% dan tiga hari untuk akuades steril) sampai diperoleh ekstrak kental. Pertama disiapkan sampel atau bahan cairan yang telah dipreparasi sebelumnya. Dilepaskan labu alas bulat dan dimasukan sampel ke labu alas bulat sesuai dengan volume yang telah ditentukan, dipastikan mencatat volume atau jumlah dari sampel di labu alas bulat, kemudian dipasang kembali labu alas bulat ke main unit. Jika dirasa proses melepas dan memasang labu alas bulat cukup sulit, bisa dihubungkan langsung ke sumber daya terlebih dahulu, dinyalakan *power rotary evaporator* dan meninggikan posisi alat. *Chamber waterbath* diisi dengan akuades lalu *disetting* suhu sesuai dengan kebutuhan (40°C). Kemudian *waterbath* dinyalakan dan diturunkan posisi labu alas bulat, sehingga air pada *chamber waterbath* bisa memanaskan labu alas bulat, namun tidak merendam terlalu banyak. Kemudian *disetting* kecepatan putaran dan metode putaran. 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 ke labu penampung. Proses *evaporasi* ini cukup memakan waktu yang berbeda-beda, tergantung pada suhu pada *waterbath* yang telah diatur sebelumnya. Dipastikan sudah memahami tentang beberapa 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 *waterbath*. Perlu berhati-hati ketika melepas labu alas bulat. Jika dirasa cukup sulit dan panas, bisa

ekstraksi didapatkan masing-masing 1500 mL ekstraksi etanol 96% yang berwarna coklat tua dan 1500 mL ekstraksi akuades yang berwarna coklat muda. Kemudian dilakukan pemekatan ekstrak dengan menggunakan *rotary mngatur* ketinggian. Pada dasarnya alat ini bekerja dan merubah energi listrik menjadi gerak dan energi panas. Energi panas diperlukan untuk memanaskan *chamber waterbath*, dan energi gerak diperlukan untuk memutar (rotasi) labu alas bulat.

Pembuatan Suspensi Mikroba Uji

Bakteri yang digunakan sebagai bakteri uji adalah bakteri *EPEC* yang bersifat patogen terhadap manusia yang berasal dari Laboraturium Mikrobiologi FMIPA Universitas Brawijaya, Malang dan jamur adalah *C. albicans* yang berasal dari Laboraturium Mikrobiologi FMIPA Universitas Brawijaya, Malang. Kedua jenis mikroba ini diremajakan dengan ditumbuhkan pada medium *Nutrient Broth* (NB) dan *Potato Dextro Agar* (PDA). Kedua mikroba uji ini ditumbuhkan pada suhu 37°C selama 48 jam dengan agitasi. Selanjutnya masing-masing mikroba uji yaitu bakteri *EPEC* ditumbuhkan pada medium *Nutrient Broth* (NB) dan jamur *C. albicans* ditumbuhkan pada medium *Potato Dextro Agar* (PDA). (*EPEC* dan *C. albicans*) perlu diremajakan dalam media cair/broth NB dan PDA. Dari media broth ini sudah ditentukan densitas/kerapatan selnya 10^6 sel/mL diambil sebanyak 100 µL untuk siap diinokulasikan dengan metode sebar (*spread plate*) pada agar cawan yang disesuaikan dengan rancangan perlakuan.

Pengujian Aktivitas Ekstrak

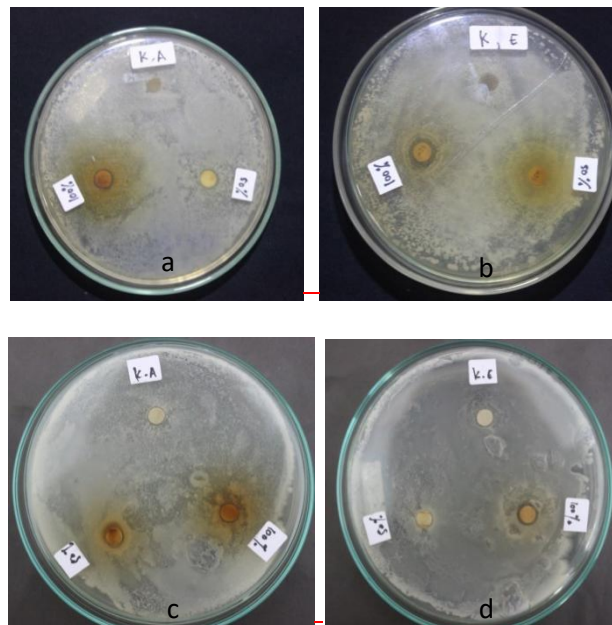
Uji aktivitas antimikroba ekstrak tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) ini menggunakan metode difusi dengan menggunakan *paper-disk*. Metode ini digunakan untuk penentuan aktivitas yang didasarkan oleh kemampuan difusi dari zat antimikroba yang telah diinokulasi dengan bakteri uji (Brooks *et al.*, 2007). Pada Cawan diisi medium *Nutrien Agar* (NA) sebanyak 20 mL, lalu diinokulasikan mikroba uji bakteri *EPEC* dan jamur *C. albicans* sebanyak 50 µL dengan kerapatan 10^6 sel/ml. selanjutnya *paper disk* diletakan

diatas permukaan medium dengan jarak tertentu namun sebelumnya masing-masing *paper disk* telah ditetesi ekstrak (*A. indica* L.) sebanyak 50 µL yang sesuai dengan rancangan penelitian. Parameter yang diukur adalah zona hambat Versi 24.0 dengan tingkat signifikansi yang digunakan $p < 0,05$.

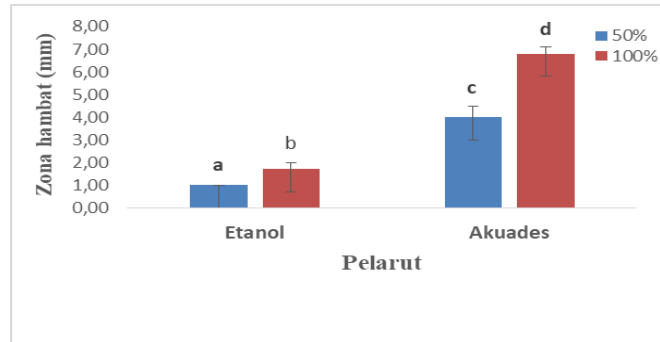
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji aktivitas ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *EPEC* dan jamur *C. albicans* dengan perlakuan pelarut etanol dan akuades, serta konsentrasi ekstrak 50% dan 100% menunjukkan adanya

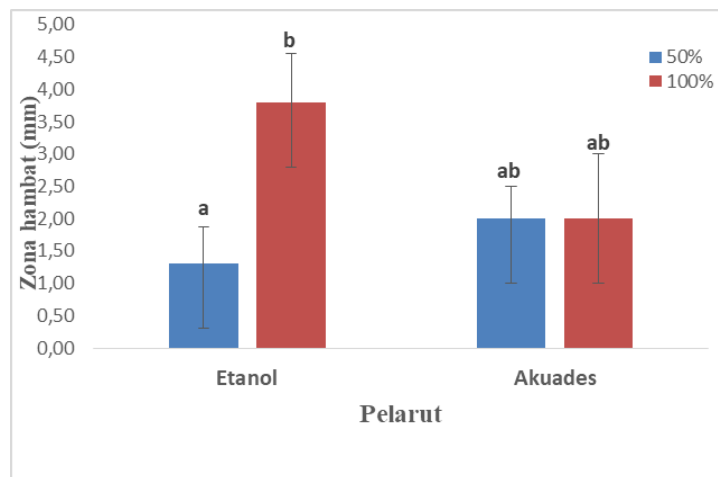
pertumbuhan mikroba uji yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar sumuran. Data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Anova (*analysis of variance*) two way anova pada Program SPSS aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *EPEC* dan jamur *C. albicans*. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat disekitar lubang sumuran pada gambar 1. Zona hambat yang dihasilkan dari ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) dengan menggunakan etanol dan akuades memiliki daya hambat yang berbeda. Adanya zona bening (zona hambat) di sekitar *paper disk* menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan mikroba uji.



Gambar 1. Pembentukan zona hambat dari ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) yang berbeda pelarut dan konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *EPEC* dan jamur *C. albicans*: (a) ekstrak akuades dengan konsentrasi 50% dan 100% terhadap *C. albicans*, (b) ekstrak etanol 96% dengan konsentrasi 50% dan 100% terhadap *C. albicans*, (c) ekstrak akuades dengan konsentrasi 50% dan 100% terhadap *EPEC* dan (d) ekstrak etanol 96% dengan konsentrasi 50% dan 100% terhadap *EPEC*.



Gambar 2. Perlakuan uji aktivitas ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *EPEC* dengan pelarut etanol dan akuades dengan konsentrasi 50% dan 100%. Ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) yang dihasilkan dari pelarut yang menggunakan akuades steril lebih baik dibandingkan dengan etanol 96% dengan nilai *mean difference* (I-J) 4,80, sedangkan konsentrasi ekstrak yang tinggi zona hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri *EPEC* adalah konsentrasi 100%. Zona hambat terbesar terhadap pertumbuhan bakteri *EPEC* dengan rata-rata 6,8 mm, dan berbeda secara signifikan pada semua perlakuan yang diujikan pada gambar 2.



Gambar 3. Perlakuan uji aktivitas ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans* dengan pelarut etanol dan akuades dengan konsentrasi 50% dan 100%.

Ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) yang dihasilkan dari pelarut yang menggunakan etanol 96% lebih baik dibandingkan dengan menggunakan akuades dengan nilai *mean difference* (I-J) = -4,083. Sedangkan konsentrasi ekstrak yang tinggi zona hambatnya terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans* adalah konsentrasi 100%. Zona hambat terbesar terhadap pertumbuhan jamur *C. albicans* dengan rata-rata 3,8 mm, dan berbeda secara signifikan pada semua perlakuan yang diujikan pada gambar 3. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) dengan menggunakan etanol 96% lebih efektif karena pelatutnya bersifat semi polar. Pelarut etanol 96% yang digunakan adalah etanol 96% karena mudah melarutkan

senyawa-senyawa metabolik aktif yang berefek anijamur seperti fenol, tanin, flavonoid dan minyak atsiri yang terkandung dalam tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.). Menurut Nursal et al. (2006) akar kucing (*A. indica* L.) mengandung senyawa antimikroba golongan fenol, tanin, flavonoid dan minyak atsiri yang terdapat pada ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) merupakan golongan senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba.⁷

Penelitian ini melakukan ekstraksi yang menggunakan pelarut polar yaitu akuades dan ekstraksi yang menggunakan semi polar yaitu etanol 96%. Senyawa yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik atau terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama, sehingga pelarut

akuades mendapatkan isolasi komponen senyawa aktif tanin dan flavonoid karena senyawa-senyawa tersebut dapat larut dalam pelarut akuades tapi hal yang sama tidak terjadi pada minyak atsiri karena minyak atsiri merupakan senyawa non-polar. Kemungkinan besar minyak atsiri banyak terikat dengan etanol 96% karena sifatnya yang sama, oleh karena itu ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) dengan pelarut etanol 96% lebih efektif dibandingkan dengan pelatut akuades.

Hasil pengujian ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *EPEC* dan jamur *C. albicans* dipengaruhi oleh konsentrasi pada larutan yang berbeda. Berdasarkan hasil penelitian pada uji antimikroba tersebut, maka ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) dengan konsentrasi ekstrak akuades 100% *EPEC* memiliki rata-rata 6,8 mm dan konsentrasi ekstrak etanol 100% *Ca* memiliki rata-rata 3,8 mm. Rata-rata zona hambat terluas terdapat pada konsentrasi akuades 100% pada bakteri *EPEC* yakni 6,8 mm dan konsentrasi etanol 100% jamur *C. albicans* memiliki rata-rata 3,8 mm dari semua konsentrasi ekstrak, sedangkan rata-rata zona hambat terkecil yang terbentuk pada konsentrasi etanol 50% pada bakteri *EPEC* yakni 1,0 mm dan konsentrasi etanol 50% pada jamur *C. albicans* yakni 1,3 mm. Hal ini sesuai dengan hipotesis yang menyatakan bahwa semakin besar atau tinggi konsentrasi ekstrak maka zona hambat yang terbentuk akan semakin besar. Zona hambat yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi akuades 50% dan 100% serta etanol 50% dan 100% terhadap pertumbuhan mikroba uji memiliki diameter yang berbeda dan kriteria kekuatan antimikroba yang berbeda. Rentang zona hambat yang terbentuk hanya 1,0 mm hingga 6,8 mm.

Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak akar (*A. indica* L.) mengandung zat antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *EPEC* dan jamur *C. albicans* walaupun daya hambatnya lemah dan sedang. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol (*A. indica* L.) menunjukkan bahwa (*A. indica* L.) mengandung senyawa alkaloid dan tannin yang memiliki aktivitas antifungi terhadap jamur *Candida glabrata*, *Aspergillus flavus*,

penicilium chrysogenum, dengan besar penghambatan yaitu 3,8 mm, 2,0 mm, 1,3 mm pada konsentrasi yang paling tinggi yaitu konsentrasi 100%.⁸ Menurut Priya (2015) menambahkan bahwa hasil ekstrak metanol (*A. indica* L.) yaitu tannin, flavonoid, saponin, alkaloid, dan terponoid dapat menghambat bakteri *EPEC* dan jamur *C. albicans* dengan besar zona hambat 6,8 mm, 4,0 mm, 1,7 mm. Identifikasi golongan senyawa saponin yang telah dilakukan pada tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.). Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat dan pada senyawa ini dapat menimbulkan busa bila dikocok dalam air. Busa yang ditimbulkan karena adanya senyawa saponin ini karena adanya kombinasi struktur senyawa penyusunannya yang disebut dengan rantai sapogenin nonpolar dan rantai samping polar yang larut dalam air. Senyawa saponin ini mempunyai molekul yang menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lipofilik atau lemak sehingga dapat mengganggu permeabilitas membrane sel suatu mikroba, serta dapat mengubah struktur dan fungsi membran sehingga membran sel rusak dan kemudian lisis.

Rata-rata dari diameter zona hambat yang terbentuk dari ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) dapat dikategorikan dalam golongan antibiotik sedang. Hal ini dikarenakan rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk kurang < 7 mm. Terdapat 4 kategori antibakteri yaitu kategori sangat kuat, kuat, sedang dan lemah. Kategori antibakteri sangat 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.⁹

Penggunaan etanol digunakan sebagai pelarut dikarenakan mempunyai gugus OH sehingga mampu menarik senyawa-senyawa yang bersifat polar juga memiliki gugus CH yang mampu menarik senyawa non polar sehingga semua jenis yang terkandung pada tumbuhan.¹⁰ Hal ini dikarenakan etanol yang bersifat semi polar dapat melarutkan senyawa-senyawa yang

polar maupun non-polar seperti tanin, flavonoid, fenol dan minyak atsiri. Sedangkan akuades adalah zat kimia yang istimewa, terdiri dari dua atom hydrogen dan satu atom oksigen dengan rumus kimia. Akuades bersifat netral (pH=7) dalam keadaan murni. Akuades tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau. Akuades bersifat polar karena adanya perbedaan muatan merupakan pelarut yang baik karena kepolarannya, konstanta dielektrik yang tinggi dan ukurannya yang kecil, terutama untuk senyawa ionik dan garam yang polar yang bersifat polar dapat melarutkan senyawa tanin dan flavonoid yang mempunyai efek jamur ialah saponin. Saponin merupakan golongan metabolit yang dapat menghambat atau membunuh *C. albicans* dengan cara menurunkan tegangan permukaan membran sterol dari dinding sel *C. albicans*, sehingga permeabilitasnya meningkat. Permeabilitas yang meningkat mengakibatkan cairan intraseluler yang lebih pekat tertarik keluar sel sehingga nutrisi, zat-zat metabolisme, enzim, protein dalam sel keluar dan jamur mengalami kematian.¹² Saponin memiliki kerangka glikosida kompleks yang apabila dihidrolisis akan menghasilkan suatu senyawa triterpenoid dan glikosida. Menurut Ismaini (2011) menambahkan, triterpenoid bersifat toksik yang dapat menimbulkan kerusakan pada organel-organel sel sehingga menghambat terjadinya pertumbuhan jamur patogen.¹³

Isolat bakteri penghasil antimikroba memiliki kemampuan berbeda dalam menghambat mikroba patogen uji. Kemampuan isolat bakteri dalam menghambat mikroba patogen uji dapat di golongkan menjadi dua yaitu bersifat bakterisidal dan bakteriostatik.¹⁴ Kemampuan senyawa antibakteri yang baik adalah bersifat bakterisidal dan sensitif, yang digunakan karena dengan kedua sifat ini maka bakteri uji atau patogen yang digunakan lisis dan membentuk zona hambat yang tinggi meskipun dengan kuantitas antibakteri yang rendah. Aktivitas penghambatan terjadi melalui banyak mekanisme. Mekanisme kerja senyawa antimikroba dapat sebagai penghambatan sintesis dinding sel yakni sintesis terganggu sehingga dinding sel menjadi kurang sempurna

menghambat dan membunuh bakteri *EPEC* dan jamur *C. albicans*.

Senyawa antijamur mempunyai berbagai mekanisme penghambatan terhadap sel jamur. Menurut Djunaedy (2008) menyatakan bahwa senyawa antijamur memiliki mekanisme kerja dengan cara menetralkan enzim yang terkait dalam invasi dan kolonisasi jamur, merusak membran sel jamur, menghambat sistem enzim jamur sehingga mengganggu terbentuknya ujung hifa dan mempengaruhi sintesis asam nukleat dan protein.¹¹ Metabolit lain yang didapatkan dan memiliki kemampuan yang baik sebagai anti dan tidak tahan terhadap tekanan osmotik dari plasma sel, akibatnya dinding sel pecah dan lisis, kedua yaitu mengubah permeabilitas membran plasma dengan cara mengganggu sintesis molekul lipoprotein sehingga plasma sel dapat merembes keluar, ketiga yaitu menghambat sintesis protein sel dengan cara mengganggu proses translasi, keempat menghambat sintesis asam nukleat dengan cara mengganggu proses replikasi dan transkripsi, kelima penghambatan kerja enzim dalam sel yang dapat mengakibatkan metabolisme sel terganggu.¹⁴

KESIMPULAN

Ekstrak tumbuhan akar kucing (*A. indica* L.) memiliki rata-rata zona hambat < 7 mm atau masuk dalam kategori antibakteri sedang dan pengujian zona hambat dengan menggunakan konsentrasi yang berbeda diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata dengan pertumbuhan bakteri. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak akar (*A. indica* L.) mengandung zat antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *EPEC* dan jamur *C. albicans* walaupun daya hambatnya lemah dan sedang. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol (*A. indica* L.) menunjukkan bahwa (*A. indica* L.) mengandung senyawa alkaloid dan tannin oleh karena itu ekstrak akar kucing (*A. indica* L.) dengan pelarut etanol 96% lebih efektif dibandingkan dengan pelatuk akuades.

DAFTAR PUSTAKA

1. Damayanti KE, Hikmat A, Zuhud EAM, 2011. Linking Biodiversity and Computer Vision Technology to Enhance Sustainable Utilization of Indonesian Tropical Medicinal Plants. International Workshop Bogor 11 Agustus.
2. Nita N. 2013. Potensi Daun Teh (*Camellia sinensis*) dan daun anting anting *Acalypha indica* L. dalam menghambat pertumbuhan salmonella typhi. Jurnal AL-AZHAR Indonesia seri sains dan teknologi. Vol. 2:2. Doi: 10.36722/sst.v2i2.131
3. Hariana A. 2005. Tumbuhan obat dan khasiatnya, seri Agrisehat I, Penebar Swa Daya, Jakarta. <http://www.phac-aspc.gc.ca/fs-sa/fs-fi/ecoli-eng.php> pada 6 November 2014.
4. Nahrstedt A, Kant JD, Victorwray. 1982. Acalyphin, A Cyanogenic Glucoside From *Acalypha indica*. Institut für pharmazeutische Biologie der Technischen Universität, D-3300 Braunschweig, West Germany: 21(1): 101:105.
5. Astawan MT, Wresdiyati II, Arief, Febiyanti D. 2011. Potensi bakteri asam laktat probiotik indigenus sebagai Antidiare dan Immunomodulation. Jurnal teknologi dan industri pangan. 22(1) : 11-1⁶.
6. Jawetz E. 1995. Mikrobiologi untuk profesi Kesehatan, Edisi 16. Alih Bahasa oleh Dr. H. Tonang. Jakarta: EGC.
7. Nursal W, Sri, Wilda S. 2006. Bioaktivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri Escherichia coli dan Bacillus subtilis. Jurnal Biogenesis 2(2): 64-66.
8. Davis WW, Stout TR. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic assay. Applied Microbiology 659-665. Doi: 10.1128/am.22.4.659-665.1971
9. Mahartiny NN, Payani NPS. 2004. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya yang diperoleh dari Daerah Ubud Bali. Jurnal Farmasi. Universitas Udayana
10. Djunaedy A. 2008. Aplikasi Fungisida Sistemik dan Pemanfaatan Mikoriza dalam Rangka Pengendalian Patogen Tular Tanah pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). Embryo, 5 (2) : 149-157.
11. Hardiningtyas SD. 2009. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak Sarcophyton Sp. yang Difragmentasi dan Tidak Difragmentasi di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
12. Ismaini L. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak (*Centella asiatica* (L.) Urban terhadap Fungi Patogen pada Daun Anggrek (*Bulbophyllum flavidiflorum* Carr.). Jurnal Penelitian Sains, 4 (1) : 47-50.
13. Madigan MT, Martinko JM, Parker J. 2005. Biology of Microorganisms. Pearson Education Inc. London
14. Tortora GJ, Funke BR, Case CL. 2010. Microbiology an Introduction (Tenth edition). Pearson Benjamin Cummings. San Fransisco.