

AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSINASI EKSTRAK DAUN ASAM JAWA (*Tamarindus indica* L.) TERHADAP BAKTERI *Salmonella thyphi* DAN *Escherichia coli* DENGAN METODE KLT-BIOAUTOGRAFI

Aulia Faradila Wijayanti Makian¹, Rachmat Kosman¹, Rusli^{1*}
Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia.
Email: rusli@umi.ac.id

ABSTRACT

Tropical infectious diseases are often caused by viruses, bacteria, fungi or even parasites. Indonesian people use medical plants to treat diseases. One of them is tamarind leaves which have the ability as an antibacterial. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of the fractionated extract of tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.) against *Salmonella thyphi* and *Escherichia coli*. Tamarind leaf simplicial was extracted using the maceration method and evaporated with a rotary evaporator to obtain thick extract. Then fractionated using n-hexane and ethyl acetate and evaporated again with a rotary evaporator. After that, ethyl acetate fraction of tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.) was used for antibacterial screening test with a concentration of 0,1% and 0,5%. Then, the TLC-Bioautography test was carried out and followed by the identification of chemical components. The results of the screening test of the ethyl acetate fraction of tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.) showed antibacterial activity against *Salmonella thyphi* and *Escherichia coli*. TLC-Bioautography test result showed that it was active on *Salmonella thyphi* and *Escherichia coli* with an Rf value of 0,81. Then the results of the identification of the chemical component of the ethyl acetate fraction of tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.) were positive for alkaloid and tannins. Based on this study, tamarind leaves have the potential as an antibacterial.

Keywords: (Antibacterial; tamarind leaves (*Tamarindus indica* L.); TLC-Bioautography, *Salmonella thyphi*; *Escherichia coli*)

ABSTRAK

Penyakit infeksi tropis seringkali disebabkan oleh virus, bakteri, jamur atau bahkan parasite. Masyarakat Indonesia menggunakan tanaman obat untuk mengobati penyakit. Salah satunya yaitu daun asam jawa yang mempunyai kemampuan sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksinasi ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap bakteri *Salmonella thyphi* dan *Escherichia coli*. Siplisia daun asam jawa diesktraksi dengan menggunakan metode maserasi dan diuapkan dengan rotavapor untuk mendapatkan ekstrak kental. Kemudian fraksinasi dengan menggunakan pelarut n-heksan dan etil asetat dan diuapkan kembali dengan rotavapor. Setelahnya digunakan fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) untuk dilakukan uji skrining antibakteri dengan konsentrasi 0,1% dan 0,5%. Setelahnya dilakukan uji KLT-Bioautografi dan dilanjutkan dengan identifikasi komponen kimia. Hasil uji skrining dari fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella thyphi* dan *Escherichia coli*. Hasil uji KLT-Bioautografi menunjukkan aktif pada bakteri *Salmonella thyphi* dan *Escherichia coli* dengan nilai Rf 0,81. Kemudian hasil identifikasi komponen kimia fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) positif mengandung senyawa kimia alkaloid dan tanin. Berdasarkan penelitian ini daun asam jawa berpotensi sebagai antibakteri.

Kata kunci: (Antibakteri; daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.); KLT-Bioautografi; *Salmonella thyphi*; *Escherichia coli*)

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang penting, khususnya di negara berkembang [1]. Penyebab penyakit infeksi seringkali disebabkan oleh virus, bakteri, jamur atau bahkan parasit [2]. *Salmonella typhi* merupakan bakteri patogen penyebab demam tifoid yang merupakan penyakit infeksi sistemik yang ditandai dengan demam berkepanjangan. Adanya bakteri dalam aliran darah disertai dengan peradangan yang dapat merusak usus dan organ hati, demam tifoid merupakan penyakit yang menyebar ke seluruh dunia dan hingga sekarang masih menjadi masalah kesehatan terbesar di negara berkembang dan tropis seperti Asia Tenggara, Afrika dan Amerika Latin. [3]. Sedangkan *Escherichia coli* merupakan bakteri yang secara normal berada pada tubuh manusia akan tetapi dapat menjadi patogen apabila jumlahnya meningkat pada saluran pencernaan atau apabila bakteri ini berada diluar usus dan merupakan mikroorganisme yang menjadi salah satu penyebab terjadinya diare [4]. Menurut WHO tahun 2018 menyatakan bahwa infeksi *Salmonella* merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, ada sekitar 11-21 juta kasus demam tifoid dan sekitar 100 kematian [5]. Menurut Profil Kesehatan Indonesia tahun 2021 penyakit diare merupakan penyakit endemis yang berpotensi menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dan masih menjadi penyumbang angka kematian di Indonesia [6]. Salah satu obat andalan untuk mengatasi masalah penyakit infeksi adalah antimikroba, antara lain antibakteri/antibiotik, antijamur, antivirus, antiprotozoal [1]. Indonesia dipenuhi dengan beraneka macam tanaman yang dapat digunakan sebagai obat. Salah satunya adalah asam jawa (*Tamarindus indica* Linn). [7]. Masyarakat lokal Indonesia juga telah lama memanfaatkan *Tamarindus indica* untuk berbagai keperluan seperti arang, kayu bakar, obat tradisional, dan makanan. Indonesia melaporkan penggunaan *Tamarindus indica* sebagai obat tradisional sangat terbatas, padahal potensi tumbuhan ini sangat besar [8]. Daun asam jawa dapat digunakan sebagai tanaman obat dan diketahui berfungsi untuk mengatasi demam, disentri dan gangguan pencernaan [7]. Hasil identifikasi komponen kimia daun asam jawa juga banyak ditemukan senyawa. Misalnya pada daun asam jawa muda tidak ditemukan alkaloid dan saponin akan tetapi pada daun asam jawa tua terdapat kandungan flavonoid, tanin, steroid/terpenoid, alkaloid [9]. Selain itu, dilaporkan hasil penelitian oleh (Puspodewi et al, 2015) terkait antibakteri daun asam jawa terhadap *Salmonella thyphi* serta (Multazami, T, 2013) terkait antibakteri daun asam jawa terhadap *Escherichia coli* membuktikan bahwa daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) memiliki aktivitas sebagai antibakteri[10,11]. Oleh karena itu berdasarkan uraian yang telah dijabarkan diatas mengenai potensi daun asam jawa maka perlu dilakukan penelitian mengenai potensi dari daun asam jawa sebagai sumber antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dan *Escherechia coli* secara fraksinasi ekstrak dengan metode Bioautografi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan menguji aktivitas antibakteri fraksinasi ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap bakteri *Salmonella thyphi* (NCTC 786) dan *Escherichia coli* ATCC 25923) dengan metode KLT Bioautografi. Penelitian ini bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia. Waktu Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-April Tahun 2023. Populasi dalam penelitian adalah tanaman asam jawa (*Tamarindus indica* L.), sampel dalam penelitian ini adalah daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) yang berasal dari Kota Ambon, Provinsi Maluku.

Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan yaitu Cawan petri, gelas kimia, gelas ukur, inkubator, Laminar Air Flow (LAF), lampu uv 254 nm dan 366 nm, lampu spiritus, autoklaf, ose bulat, mikropipet, oven, chamber, corong pisah, dan timbangan analitik dan wadah maserasi. Bahan-bahan yang digunakan yaitu *Aquades*, *etanol*, *n-heksan*, *etil asetat*, medium *Nutrient Agar* (NA), bakteri uji *Salmonella thyphi* (NCTC 786) dan *Escherichia coli* (ATCC 25923), *NaCl fisiologis* (0,9%), *Dimetil Sulfoksida* (DMSO), Lempeng KLT, eluen, reagen semprot *Dragendorff*, FeCl_3 , AlCl_3 , *Liebermann-Burchard*) dan sampel daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) [12,13]

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) yang diambil dari Kota Ambon, Provinsi Maluku. Pengolahan sampel daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) yang telah dikumpulkan meliputi pencucian, pengeringan dan penggilingan menjadi serbuk simplisia. [14]

Ekstraksi Sampel

Daun asam jawa dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Selanjutnya proses pengeringan yang dilakukan dengan cara diangin-anginkan kemudian melalui proses penyerbukan dengan menggunakan blender [12]. Sebanyak kurang lebih 70 g serbuk daun asam jawa diekstraksi secara maserasi dengan etanol 96% sampai semua serbuk simplisia terendam kemudian sesekali diaduk lalu ditutup dan disimpan selama tiga hari. Kemudian maserat disaring menggunakan kertas saring dan setelahnya dipekatkan dengan menggunakan rotavapor sehingga diperoleh ekstrak etanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) [15].

Fraksinasi Ekstrak

Ekstrak etanol daun asam jawa ditambahkan dengan pelarut n-heksan sebanyak 100 mL dan dimasukkan kedalam corong pisah kemudian digojok perlahan-lahan. Larutan yang telah tercampur, tunggu beberapa menit hingga terpisah dan diambil fraksi n-heksan. Residu yang dihasilkan difraksinasi kembali dengan pelarut etil asetat ditambahkan sebanyak 100 mL, digojok perlahan kemudian ditunggu hingga larutan memisah dan diambil fraksi etil asetat. Fraksi yang didapatkan selanjutnya diuapkan dengan rotavapor [16].

Penyiapan Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri yang diambil dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muslim Indonesia yaitu *Salmonella thyphi* (NCTC 786) dan *Escherichia coli* (ATCC 25923), penyiapan bakteri uji diawali dengan peremajaan bakteri. Peremajaan bakteri bertujuan agar bakteri dapat memulai metabolisme kembali setelah penyiapan. Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil satu jarum ose biakan murni kemudian digoreskan dalam biakan agar dengan permukaan miring, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam [17]. *NaCl fisiologis* diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian diambil bakteri uji sebanyak satu ose yang telah diremajakan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi *NaCl*. Disuspensi dan dihomogenkan dengan alat vortex, kekeruhan bakteri uji diukur dengan cara memasukkan suspensi bakteri kedalam kuvet dan diukur menggunakan alat spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 580 nm hingga diperoleh transmittansi 25% [18].

Uji Skrining Antibakteri

Ekstrak hasil fraksinasi daun asam jawa yang digunakan yaitu fraksi etil asetat kemudian ditimbang sebanyak 10 mg lalu dilarutkan dengan *Dimetil Sulfoxida* (DMSO) sebanyak 0,2 mL. Setelah larut, ditambahkan dengan medium *Nutrient Agar* (NA) 9,8 mL

sehingga diperoleh konsentrasi 1 mg/mL, kemudian dituang kedalam cawan petri lalu dihomogenkan setelahnya dibiarkan memadat. Mikroba yang telah disuspensikan, masing-masing diambil 0,2 μ L menggunakan mikropipet dan menggunakan ose bulat kemudian digoreskan pada medium yang telah memadat lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Hasil inkubasi diamati aktivitas antibakteri yang ditandai dengan ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri pada medium [19].

Pengujian Secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) diidentifikasi secara KLT dengan menggunakan lempeng KLT yang terlebih dahulu diaktivasi dengan cara dipanaskan didalam oven pada suhu 100°C selama 30 menit. Fraksi etil asetat daun asam jawa ditotolkan pada lempeng KLT menggunakan pipa kapiler, setelahnya dibiarkan beberapa menit hingga kering lalu dimasukkan ke dalam chamber yang sudah jenuh dengan cairan pengelusi. Kemudian dibiarkan terelusi sampai batas lempeng kromatogram yang sudah ditentukan. Lempeng lalu dikeluarkan dari chamber, dan noda yang tampak diamati dibawah sinar UV dengan panjang gelombang 254 nm dan 366 nm, selanjutnya dilakukan penentuan nilai *Retardation Factor* (RF) [20].

Pengujian Secara KLT-Bioautografi

Pengujian dilanjutkan secara KLT-Bioautografi, yaitu dengan cara medium NA 10 mL dituang ke dalam cawan petri steril dan ditambahkan 20 μ L suspensi bakteri selanjutnya dihomogenkan dan dibiarkan memadat. Lempeng yang telah dielusi kemudian ditempatkan di atas permukaan medium yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji kemudian dibiarkan selama 60 menit setelahnya lempeng diangkat dan dikeluarkan. Kemudian medium diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam lalu diamati zona hambat yang terbentuk [12].

Identifikasi Komponen Kimia

- a. Identifikasi alkaloid
Kromatogram disemprot dengan pereaksi Dragendorff. Apabila positif, menghasilkan noda berwarna coklat atau jingga [21].
- b. Identifikasi flavonoid
Identifikasi senyawa golongan flavonoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi $AlCl_3$. Bila timbul warna hijau kekuningan pada penyemprotan menunjukkan keberadaan senyawa flavonoid pada KLT [22].
- c. Identifikasi steroid
Kromatogram disemprot dengan penampak noda yaitu Lieberman burchard. Positif mengandung senyawa steroid apabila muncul noda berwarna hijau-biru [21].
- d. Identifikasi tanin
Kromatogram disemprot dengan pereaksi semprot $FeCl_3$ digunakan untuk mengidentifikasi golongan senyawa tanin dan polifenol dengan hasil positif bercak berwarna hijau-hitam [23].

HASIL DAN DISKUSI

Pada penelitian ini digunakan sampel daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksinasi ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap bakteri *Salmonella thyphi* dan *Escherichia coli* dengan metode KLT-Bioautografi. Bioautografi merupakan metode yang spesifik untuk mendeteksi bercak pada kromatogram hasil KLT yang mempunyai aktivitas antibakteri serta teknik yang berguna untuk mengungkap komponen yang mengandung aktivitas antibakteri [22]

Proses ekstraksi sampel dilakukan sebagai awal dari penelitian ini dengan metode maserasi menggunakan pelarut 96%. Adapun tujuan dari memilih metode ini karena merupakan metode ekstraksi yang paling mudah serta dapat mencegah kerusakan ekstrak yang biasanya dapat terjadi pada ekstraksi yang menggunakan metode panas [24]. Penggunaan etanol 96% sebagai pelarut dikarenakan sifatnya yang selektif, tidak toksik, absorpsinya yang baik serta kemampuan penyariannya sehingga mampu menyari senyawa yang bersifat non-polar, semi-polar dan polar. Pelarut ini juga lebih mudah masuk berpenetrasi ke dalam dinding sel sampel daripada pelarut etanol dengan konsentrasi yang rendah sehingga dapat menghasilkan ekstrak yang pekat [25]. Proses ekstraksi ini dilakukan selama 3x24 jam, ekstrak etanol yang diperoleh kemudian diuapkan dengan rotavapor hingga diperoleh ekstrak kental. Hasil ekstraksi dari daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) diperoleh 10,9 gram ekstrak etanol kental dengan persen rendamen 15,57%. Hasil ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 1.

Kemudian proses selanjutnya setelah dilakukan ekstraksi adalah proses fraksinasi, tujuan dari fraksinasi adalah untuk memisahkan senyawa berdasarkan tingkat kepolaran yang berbeda dalam dua pelarut yang mempunyai tingkat kepolaran yang berbeda pula [26]. Dikarenakan ekstrak daun asam jawa tidak terlarut dengan baik pada n-heksan maka pada hasil penguapan dari fraksi dari n-heksan memiliki jumlah yang sangat sedikit untuk dilanjutkan pada tahap selanjutnya sedangkan fraksi etil asetat memiliki jumlah cukup banyak untuk melakukan pengujian lebih lanjut. Oleh karena itu pada tahap pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan fraksi etil asetat. Etil asetat yang bersifat semi polar mampu mengekstrak senyawa fenol, alkaloid, dan terpenoid [27]. Daun asam jawa berdasarkan penelitian terdahulu memiliki senyawa antibakteri seperti alkaloid, flavonoid dan tanin. Untuk hasil dari fraksinasi ekstrak daun asam jawa dapat dilihat pada Tabel 2.

Pengujian skrining antibakteri dengan menggunakan fraksi etil asetat daun asam jawa dengan seri konsentrasi 0,1% dan 0,5% dilakukan pada bakteri uji *Salmonella thyphi* dan *Escherichia coli*. Hasil dari fraksi etil asetat daun asam jawa menunjukkan aktivitas menghambat paling baik pada konsentrasi 0,5% yang ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri pada permukaan medium.

Selanjutnya masuk tahap pengujian dengan kromatografi lapis tipis (KLT). Analisis senyawa kimia dengan metode ini bertujuan untuk memisahkan senyawa-senyawa kimia yang terdapat didalam ekstrak dari tumbuhan. Hasil yang didapatkan berupa pola kromatogram dengan ciri yang khas berdasarkan kepolaran senyawa [28]. Elusi adalah ketika komponen terbawa oleh eluen dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi senyawa kimia yang terdapat pada sampel yang ditandai dengan adanya bercak noda pada lempeng KLT. Eluen yang digunakan pada pengujian ini adalah kloroform: metanol: air (40:6:1) karena merupakan hasil eluen yang paling baik daripada eluen-eluen yang lain. Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan metode KLT-Bioautografi, yang merupakan tahapan lanjutan untuk mengetahui komponen kimia dari fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang ditandai dengan adanya zona bening pada medium.

Berdasarkan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap bakteri *Salmonella thyphi* dan *Escherichia coli* dengan metode KLT-Bioautografi diperoleh hasil yaitu terdapat 1 bercak aktif yang menghambat bakteri *Salmonella thyphi* dan 1 bercak aktif yang menghambat bakteri *Escherichia coli*. Hasil positif dari pengujian aktivitas antibakteri ini ditandai dengan terbentuk zona bening pada permukaan medium di bagian lempeng. Zona bening terbentuk disebabkan oleh adanya komponen kimia aktif yang terdapat pada fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus*

indica L.) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thyphi* dan *Escherichia coli*. Sebagaimana tertera pada Tabel 3, Gambar 1 dan 2.

Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengujian identifikasi golongan komponen kimia yang terdapat pada daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan metode penyemprotan pada lempeng KLT dan menggunakan beberapa pereaksi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 1 dan 2. Setelah proses penyemprotan pada lempeng KLT diketahui bahwa komponen kimia yang menampakkan noda dengan penyemprotan menggunakan larutan spesifik untuk identifikasi memperoleh hasil yaitu pada sampel daun asam jawa terdapat alkaloid sesudah disemprot dengan pereaksi dragendorff terdapat bercak coklat jingga, dan pada tanin setelah penyemprotan dengan pereaksi FeCl_3 diperoleh terdapat bercak hijau kehitaman. Tidak terdapat bercak hijau kekuningan pada lempeng KLT setelah disemprot dengan menggunakan pereaksi AlCl_3 dan diamati pada lampu UV 366 menandakan tidak terdapat kandungan senyawa flavonoid. Kemudian negatif memiliki senyawa steroid karena tidak terdapat bercak hijau-biru setelah disemprot dengan pereaksi Lieberman burchard.

Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu memiliki kemampuan untuk mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut [29]. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktivasi adhesi sel bakteri, melalui enzim dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel bakteri. Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel bakteri menjadi kurang sempurna [30].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, aktivitas antibakteri fraksinasi ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) menggunakan fraksi etil asetat terhadap bakteri *Salmonella thyphi* dan *Escherichia coli* dengan metode KLT-Bioautografi memiliki potensi sebagai antibakteri. Profil kromatogram dari daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) memperoleh bercak aktif pada *Salmonella thyphi* dan *Escherichia coli* dan golongan komponen kimia yang memberikan aktivitas sebagai antibakteri dari fraksinasi ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) adalah alkaloid dan tanin.

REFERENSI

- [1] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik. Jakarta: Menteri Kesehatan;2021.
- [2] Khotimah, KK Indra, Sihombing KP, Limbong M, Shintya LA, Purnamasari N, et al. Penyakit Gangguan Sistem Tubuh. Medan: Yayasan Kita Menulis;2022.
- [3] Setiarto RHB, Karo MB. Pengantar Kuliah Mikrobiologi Klinis. Bogor: Guepedia; 2021.
- [4] Hutasoit DP. Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* Terhadap Penyakit Diare. J Ilm Kesehat Sandi Husada. 2020;12(2):779–86.
- [5] World Health Organization 2018. Typhoid and other invasive *salmonellis*
- [6] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia. Jakarta: Kemenkes RI;2021.
- [7] Fakhrurrazi F, Hakim RF, Keumala CN. Pengaruh daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* Linn) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. J Syiah Kuala Dent Soc. 2016;1(1):29–34.
- [8] Silalahi M. Bioaktivitas Asam Jawa (*Tamarindus indica*) dan Pemanfaatannya. Florea J Biol dan Pembelajarannya. 2020;7(2):85.
- [9] Husain P, Risfianty DK, Ihwan K, Atika BND, Dewi IR, Ihsan MS. Identification of the Content of Photochemical Compounds of Java Acid Leaf. J Inov Pendidik dan Sains. 2022;3(2):78–82.
- [10] Puspodewi D, Darmawati S, Maharani ET. Daya Hambat Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* Penyebab Demam Tifoid. e 2ndUniversity Res Coloquium. 2015;(2009):45–50.
- [11] Multazami, T. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 11229. Universitas Muhammadiyah;2013
- [12] Fitriana F, Nurung AH, Naid T, Umarella DR. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R. M.) Secara KLT-Bioautografi. As-Syifaa J Farm. 2021;13(1):43–7.
- [13] Baits M, Herwin H, Ririn R. Aktivitas Antibakteri Fraksi-Fraksi Daun *Colocacia esculenta* L. Terhadap *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus* Secara Bioautography-TLC. J Ilm As-Syifaa. 2016;8(2):92–7.
- [14] Fidrianny I, Siti Ellis Z, Hartati R. Senyawa Antioksidan dari Ekstrak n-Heksana Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dari Banyuresmi, Garut - Indonesia. Acta Pharm Indones. 2014;39(3 & 4):45–50.
- [15] Megawasti, Sukmawati, Aminah. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L) Dengan Metode DPPH (1,1 Diphenyl-2-Picrylhydrazil). Wal'afiat Hosp J. 2021;2(2):95–102.
- [16] Sugiarti L, Adriyani DM, Pratitis MP, Setyani R. Aktivitas Antibakteri Fraksi n-heksan, etil asetat dan air Ekstrak Etanol Daun Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Cendekia J Pharm. 2020;4(2):120–30.
- [17] Wijayati N, Astutiningsih C, Mulyati S, Artikel I. Transformasi α -Pinena dengan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25923. Biosaintifika J Biol Biol Educ. 2014;6(1):24–8.
- [18] Octaviani M. Uji Aktivitas Antibakteri Sari Buah Sawo Manila (*Manilkara zapota* (L.) van Royen) Muda dan Masak Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia. 2017 Sep 1;6(1):15-9.

- [19] Herwin H, Nurung AH, Ambon NI, Naid T. Identifikasi Komponen Kimia Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis* L.) Sebagai Antibakteri dan Antioksidan. *Journal Microbiology Science*. 2022 Apr 6;2(1):26-33.
- [20] Risdianti R, Nuryanti S, Herwin H. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L). *Wal'afiat Hosp J*. 2020;1(2):23–9.
- [21] Arnida A, Sutomo S, Khoriah UU. Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia dan Uji Aktivitas Penghambatan Polimerisasi Hem dari Fraksi n-Heksana Daun Manuran (*Coptosapelta tomentosa* Valetton ex K. Heyne) Asal Kotabaru Kalimantan Selatan. *J Pharmascience*. 2019;5(2):143–52.
- [22] Paramita S, Yasir Y, Yuniati Y, Sina I. Analisis bioautografi kromatografi lapis tipis dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol bawang tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) terhadap Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2018 Jun 30;1(9):470-8.
- [23] Setyowati E, Retnowati E, Rosita V, Rosiana LH. Skrining Aktivitas Antibakteri Tanaman Famili *Myrtaceae* terhadap *Pseudomonas Aeruginosa*. Universitas Muhammadiyah Kudus Prodi S-1 Farm Ji Ganesha I Purwosari, Kudus, Indones. 2019;4(1):6–11.
- [24] Faizal IA, Alifah AA. Perbandingan Metode Maserasi Dan Soxhletasi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) Terhadap Efektivitas Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 2023 Jan 13;4(1):64-72.
- [25] Wendersteyt NV, Wewengkang DS, Abdullah SS. Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi *Ascidian Herdmania momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* dan *Candida albicans*. *PHARMACON*. 2021 Feb 24;10(1):706-12.
- [26] Pratiwi L, Fudholi A, Martien R, Pramono S. Ekstrak Etanol, Ekstrak Etil Asetat, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi N-Heksan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Sebagai Sumber Zat Bioaktif Penangkal Radikal Bebas. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 2016;1(2):71-82.
- [27] Hidayah N, Hisan AK, Solikin A, Irawati I, Mustikaningtyas D. Uji Efektivitas Ekstrak *Sargassum muticum* Sebagai Alternatif Obat Bisul Akibat Aktivitas *Staphylococcus aureus*. *Journal of Creativity Student*. 2016 Jul 30;1(2).
- [28] Fujiko M, Maulidea K, Mierza V, Sumardi S. Penghambatan Pertumbuhan Bakteri *Dermaococcus nishinomiyaensis* dan *Micrococcus luteus* dengan Ekstrak Biji Salak (*Salacca zalacca* (Geartn.) Voss). *Jambura Journal of Health Sciences and Research*. 2023 Feb 27;5(2):533-40.
- [29] Anggraini W, Nisa SC, Ramadhani DA R, Ma'arif ZA B. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (*Cucumis melo* L. var. cantalupensis) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 2019;5(1):61-6.
- [30] Egra S, Mardhiana M, Rofin M, Adiwena M, Jannah N, Kuspradini H, Mitsunaga T. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora mucronata*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*. 2019 May 21;12(1):26-31.

TABEL

Tabel 1. Hasil ekstraksi daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

Jenis sampel	Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Volume pelarut (mL)	Persen rendemen (%)
Daun asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	70	10,9	1000	15,57

Tabel 2. Hasil fraksinasi ekstrak daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

Jenis sampel	Berat ekstrak (g)	Berat ekstrak fraksi n-heksan (g)	Berat fraksi etil asetat (g)	Persen rendemen (%)
Daun asam jawa (<i>Tamarindus indica</i> L.)	10,9	-	0,65	5,96

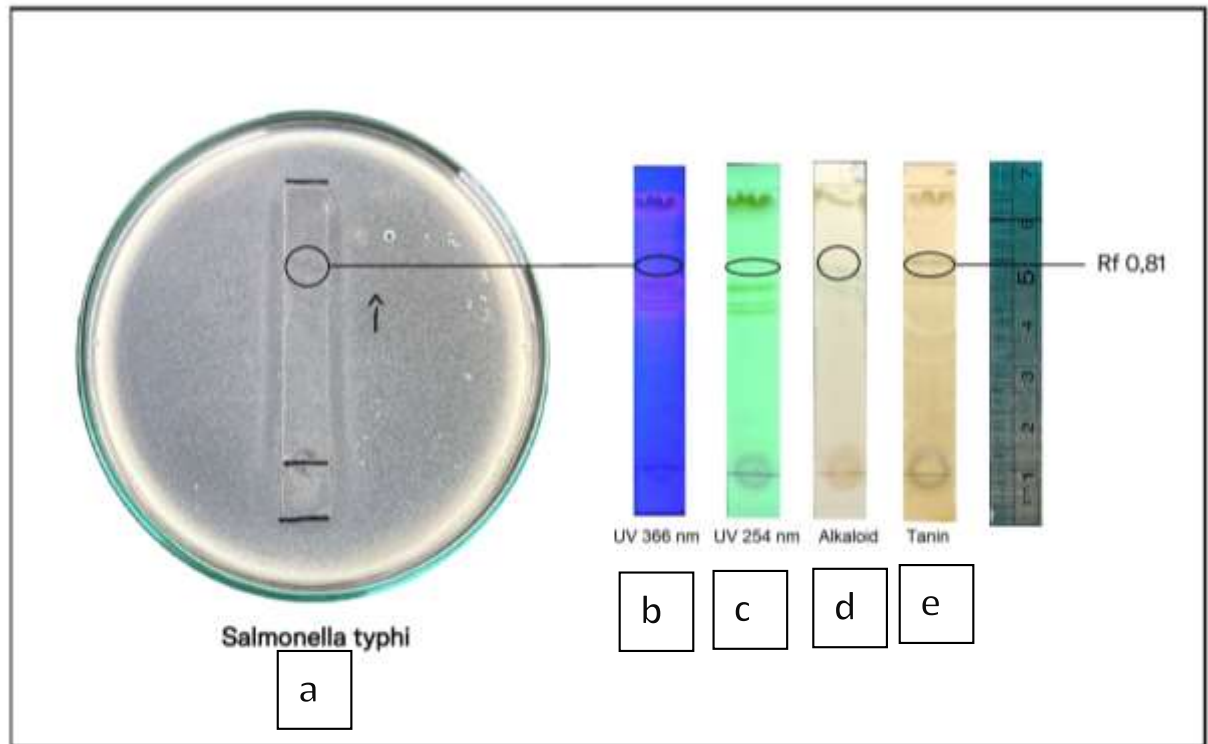
Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan metode KLT-Bioautografi menggunakan eluen kloroform: metanol: air (40:6:1)

No	Bercak	Rf	Warna pada penampak bercak		Bakteri uji
			UV 254	UV 366	
1	1	0,81	Hijau	Ungu	<i>Salmonella thyphi</i>
2	1	0,81	Hijau	Ungu	<i>Escherichia coli</i>

Tabel 4. Hasil pengujian identifikasi komponen kimia aktif dari kromatogram fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.)

No.	Komponen kimia	Pereaksi	Warna pada penampak bercak	Hasil
1.	Alkaloid	Dragendorff	Coklat/Jingga	+
2.	Flavonoid	AlCl ₃	Hijau kekuningan	-
3.	Tanin	FeCl ₃	Hijau hitam	+
4.	Steroid	Lieberman burchard	Hijau biru	-

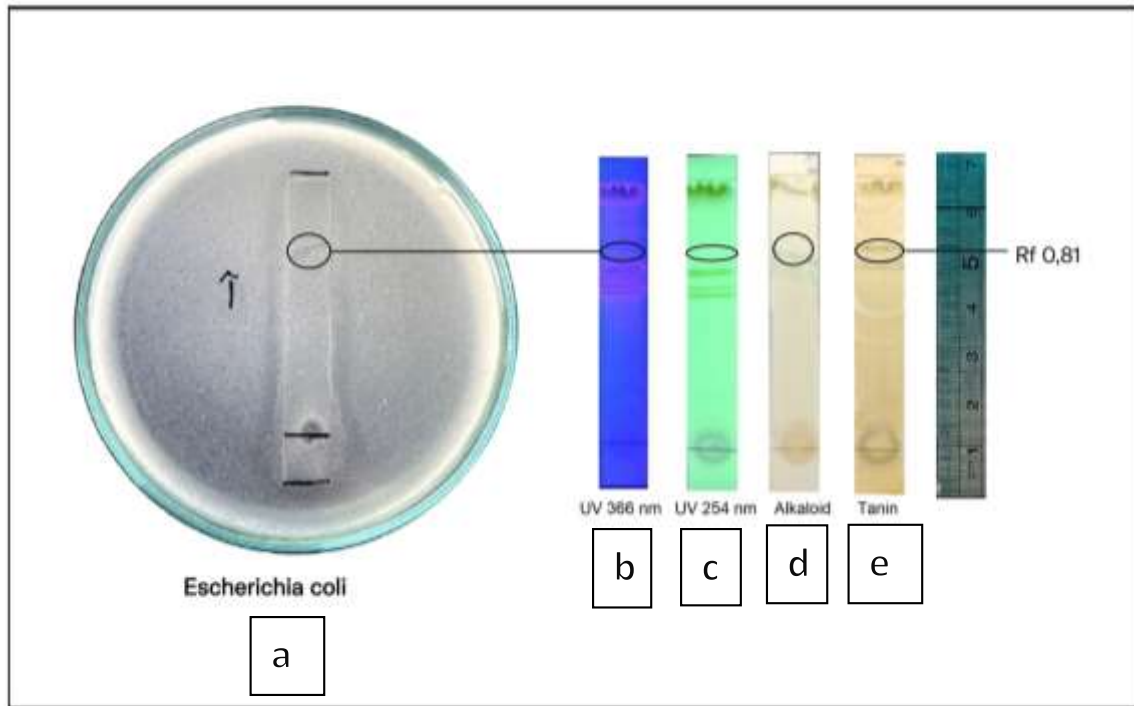
GAMBAR



Gambar 1. Hasil uji KLT Bioautografi fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap bakteri *Salmonella thyphi* serta hasil positif identifikasi komponen kimia.

Keterangan:

- a: Zona hambat yang terbentuk
- b: Lempeng pada sinar UV 366
- c: Lempeng pada sinar UV 254
- d: Kromatografi penampak bercak alkaloid pereaksi dragendorff menunjukkan bercak coklat-jingga
- e: Kromatografi penampak bercak tanin pereaksi FeCl₃ menunjukkan bercak hijau kehitaman.



Gambar 2. Hasil uji KLT Bioautografi fraksi etil asetat daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* serta hasil positif identifikasi komponen kimia.

Keterangan:

- a: Zona hambat yang terbentuk
- b: Lempeng pada sinar UV 366
- c: Lempeng pada sinar UV 254
- d: Kromatografi penampak bercak alkaloid pereaksi dragendorff menunjukkan bercak coklat-jingga
- e: Kromatografi penampak bercak tanin pereaksi FeCl_3 menunjukkan bercak hijau kehitaman.