UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN DAN UMBI KELADI TIKUS (*Typhonium flagelliforme*) SERTA KOMBINASI KEDUANYA TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*

SKRIPSI

Disusun oleh:

NUR AINUS SHOFY

NIM: H01217013

PROGRAM STUDI BIOLOGI

JURUSAN SAINS

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nur Ainus Shofy

NIM : H01217013

Program studi : Biologi

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dala peenulisan skripsi saya yang berjudul "**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN DAN UMBI KELADI TIKUS (*Typhonium flagelliforme*) SERTA KOMBINASI KEDUANYA TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus***". Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat sebenar-benarnya.

Surabaya, Agustus 2021

Yang menyatakan,

Nur Ainus Shofy
NIM H01217013

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN DAN UMBI KELADI TIKUS (*Typhonium flagelliforme*) SERTA KOMBINASI KEDUANYA TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*

Diajukan oleh:

Nur Ainus Shofy

NIM: H01217013

Telah diperiksa dan disetujui

di Surabaya,

Dosen Pembimbing Utama	Dosen Pembimbing Pendamping
Eva Agustina, M.Si.	Atiqoh Zummah, S.Si. M.Sc.
NIP. 198908302014032008	NIP. 199111112019032026

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Nur Ainus Shofy ini telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi

Surabaya, 6 Agustus 2021

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I	Penguji II
Eva Agustina, M.Si.	Atiqoh Zummah, S.Si. M.Sc.
NIP. 198908302014032008	NIP. 199111112019032026

Penguji III	Penguji IV
Estri Kusumawati, M.Kes	Yuanita Rachmawati, M.Sc.
NIP. 198708042014032003	NIP. 198808192019032009

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag.
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : NUR AINUS SHOFY
NIM : H01217013
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/BIOLOGI
E-mail address : nurainushofyy@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :
UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN DAN UMBI KELADI TIKUS (*Typhonium flagelliforme*) SERTA KOMBINASI KEDUANYA TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 16 Agustus 2021

Penulis

(NUR AINUS SHOFY)

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN DAN UMBI KELADI TIKUS (*Typhonium flagelliforme*) SERTA KOMBINASI KEDUANYA TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pneumonia dan penanganannya dapat menggunakan antibiotik. Namun penggunaan antibiotik secara terus menerus dapat menyebabkan resistensi bakteri. Saat ini banyak dilakukan penelitian mengenai obat alami yang berasal dari tumbuhan, salah satunya tumbuhan keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun dan umbi keladi tikus serta kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak yang digunakan yaitu ekstrak daun dan umbi keladi tikus serta kombinasi keduanya. Metode uji fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan skrining fitokimia dan secara kuantitatif dengan spektrofotometer UV-Vis. Metode uji antibakteri yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode difusi kertas cakram dengan konsentrasi 25%, 50%, 100% untuk mengetahui daya hambat dan metode dilusi cair dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, 1,56%, 0,78% untuk mengetahui nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun dan umbi keladi tikus mengandung flavonoid, fenol, dan tanin. Kadar total flavonoid pada daun dan umbi sebesar 4,23 mg QE/g dan 1,19 mg QE/g. Kadar total fenol pada daun dan umbi sebesar 20,67 mg GAE/g dan 0,926 mg GAE/g. Hasil uji antibakteri dapat diketahui bahwa ekstrak daun dan umbi keladi tikus serta kombinasi keduanya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan uji *Kruskal-wallis* (*p value*=0,000) menunjukkan pemberian variasi konsentrasi berpengaruh terhadap diameter zona hambat. Hasil diameter zona hambat ekstrak daun, umbi dan kombinasi keduanya secara berurut sebesar 22,9 mm, 26,6 mm, dan 15,35 mm pada konsentrasi 100%. Nilai KHM paling baik pada ekstrak umbi 0,78%, ekstrak daun 50% dan kombinasi keduanya 100%. Nilai KBM pada penelitian ini tidak dapat ditentukan karena masih terdapat pertumbuhan bakteri pada media agar.

Kata kunci : Antibakteri, Keladi tikus, *Staphylococcus aureus*, KHM, KBM

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST LEAF AND TUBER OF RODENT TUBER (*Typhonium flagelliforme*) EXTRACT AND COMBINATION OF BOTH AGAINST THE GROWTH of *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus is a bacteria that can cause pneumonia and can be treated with antibiotics. However, continuous use of antibiotics can lead to bacterial resistance. Currently, a lot of research is being done on natural medicines derived from plants, one of which is the rodent tuber (*Typhonium flagelliforme*). The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of the leaves and tuber of rodent tuber extract and combination of both against the growth of *Staphylococcus aureus*. The extracts used were the leaves and tubers of rodent tuber and combination of both. The phytochemical test method was carried out qualitatively by phytochemical screening and quantitatively by UV-Vis spectrophotometer. The antibacterial test method used in this study is the paper disc diffusion method with a concentration of 25%, 50%, 100% to determine the inhibitory power and the liquid dilution method with a concentration of 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25 %, 3.13%, 1.56%, 0.78% to determine the value of the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and the value of the Minimum Bactericidal Concentration (MBC). The results showed that leaf and tuber of rodent tuber extract contained flavonoids, phenols, and tannins. The total levels of flavonoids in the leaves and tubers are 4.23 mg QE/g and 1.19 mg QE/g. The total phenol content in leaves and tubers are 20.67 mg GAE/g and 0.926 mg GAE/g. The results of the antibacterial test showed that the extract of the leaves and tubers of rodent tuber and their combination have antibacterial activity against Staphylococcus aureus. Based on the Kruskal-Wallis test (p value = 0.000), it showed that the concentration variation had an effect on the diameter of the inhibition zone. The results of the inhibition zone diameter of leaf extract, tuber extract and their combination were 22.9 mm, 26.6 mm, and 15.35 mm at a concentration of 100%. The best MIC value for tuber extract was 0.78%, leaf extract was 50% and the combination of the two was 100%. The value of MBC in this study could not be determined because there was still bacterial growth on the agar medium.

Keywords : Antibacterial, Rodent tuber, *Staphylococcus aureus*, MIC, MBC

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL ii
PERNYATAAN KEASLIAN iii
HALAMAN PERSETUJUAN iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiii
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar belakang 1
1.2 Rumusan masalah 6
1.3 Tujuan penelitian 6
1.4 Manfaat penelitian 7
1.5 Batasan penelitian 7
1.6 Hipotesis penelitian 8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **9**
2.1 Tanaman Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*) 9
2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus* 15
2.3 Ektraksi 17
2.4 Antibakteri 18
BAB III METODE PENELITIAN **27**
3.1 Rancangan penelitian 27
3.2 Tempat dan Waktu penelitian 28
3.3 Alat dan Bahan penelitian 29
3.4 Variabel penelitian 29
3.5 Prosedur penelitian 30
3.6 Analisis data 39

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 40

4.1 Ektraksi Daun dan Umbi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)..... 40

4.2 Uji Fitokimia Ekstrak Daun dan Umbi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*) 43

4.3 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Esktrak Daun dan Umbi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*) 48

4.4 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)..... 55

4.5 Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) 59

BAB V PENUTUP ..... Error! Bookmark not defined.

5.1 Simpulan 64

5.2 Saran 64

DAFTAR PUSTAKA 61

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi tanaman keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*).....10

Gambar 2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus* 15

Gambar 2.3 Struktur kimia senyawa alkaloid.....21

Gambar 2.4 Struktur kimia senyawa flavonoid.....21

Gambar 2.5 Struktur kimia senyawa tannin.....22

Gambar 2.6 Struktur kimia senyawa terpenoid.....*22*

Gambar 2.7 Struktur kimia senyawa fenol.....23

Gambar 4.1 Hasil ekstraksi Tanaman Keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*) 41

Gambar 4.2 Zona hambat.....49

Gambar 4.3 Perbandingan zona hambat setiap perlakuan 53

Gambar 4.4 Konsentasi Bunuh Minimum (KBM).....61

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Kombinasi ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*) uji aktivitas antibakteri metode difusi 27

Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....28

Tabel 4.1 Hasil uji fitokimia secara kualitatif.....43

Tabel 4.2 Hasil uji fitokimia kuantitatif.....48

Tabel 4.3 Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat.....50

Tabel 4.4 Nilai *Optical Density* (OD) Ekstrak Daun (*Typhonium flagelliforme*).....57

Tabel 4.5 Nilai *Optical Density* (OD) Ekstrak Umbi (*Typhonium flagelliforme*) 58

Tabel 4.6 Nilai *Optical Density* (OD) Kombinasi Ekstrak Daun dan Umbi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*) 59

Tabel 4.7 Hasil pengamatan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) 60

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki permasalahan dengan penyakit akibat infeksi bakteri yang tinggi. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (2013), perkembangan penyakit infeksi di Indonesia dapat dilihat dari data penyakit akibat infeksi bakteri seperti pneoumonia memiliki insiden 1,8% dan prevalensi 4,5%. Di Indonesia, pneumonia juga merupakan penyebab kematian terbesar pada balita. Pada tahun 2018, diperkirakan sekitar 19.000 anak meninggal dunia akibat pneumonia. Estimasi global menunjukkan bahwa setiap satu jam ada 71 anak di Indonesia yang tertular pneumonia. Risiko terjangkit pneumonia jauh lebih besar dialami anak-anak yang sistem daya tahan tubuhnya lemah akibat penyakit lain seperti HIV atau malnutrisi, atau mereka yang hidup di lingkungan dengan kadar pencemaran udara tinggi serta mengkonsumsi air minum tidak layak (Unicef, 2019).

Pneumonia merupakan peradangan pada parenkim paru, distal dari bronkiolus terminalis yang mencakup bonkiolus respiratorius, dan aveoli, serta menimbulkan konsolidasi jaringan paru dan gangguan gas setempat (Sari & Cahyati, 2019). Pneumonia dapat disebabkan oleh bakteri, virus, atau jamur, yang mengakibatkan anak-anak sulit bernapas karena paru-paru mereka terisi nanah dan cairan. Salah satu penyebab pneumonia yakni karena adanya infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* pada saluran pernafasan manusia (Astutiningrum, 2016). Untuk mengobati penyakit akibat infeksi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bakteri, umumnya masyarakat menggunakan antibakteri. Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan (Maulida & Zulkarnaen, 2010). Penggunaan antibakteri yang tidak sesuai anjuran dapat menyebabkan resistensi pada bakteri, sehingga mengakibatkan peningkatan angka kematian karena infeksi bakteri. Sebagai penanggulangan resistensi bakteri terhadap antibakteri telah banyak penelitian tentang obat alternatif yang dapat menggantikan antibakteri sintesis dari bahan alami, salah satunya dengan ekstrak suatu tanaman (Agustin, 2019). Kandungan dalam suatu ekstrak tanaman memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai antibakteri alami yang dapat digunakan untuk pengobatan alternatif penyakit akibat infeksi bakteri. Sampai saat ini masih terus dilakukan penelitian mengenai antibakteri alami yang berasal dari tanaman yang mengandung senyawa aktif.

Berdasarkan penelitian (Agustin, 2019) menyatakan bahwa ekstrak buah dan daun tin (*Ficus carica* L.) memiliki kandungan senyawan metabolit sekunder fenol dan flavonoid sehingga ekstrak buah dan daun tin memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri patogen. Pada penelitian (Ngajow *et al.*, 2013) menyatakan bahwa kulit batang matoa memiliki pengaruh yang kuat sebagai antibakteri *S. aureus*. Hal ini disebabkan kulit batang matoa mengandung tanin, flavonoid, triterpenoid dan saponin yang efektif sebagai agen antibakteri. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Karlina *et al.*, 2013) mengatakan ekstrak herba krokot mengandung metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, dan tanin. Pemberian ekstrak herba krokot

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pada bakteri *S. aureus* terbentuk *zona clear* sebesar 2 cm sedangkan pada bakteri *Escherichia coli* hanya 0,9 cm. ekstrak herba krokot lebih menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* daripada *E. coli* hal ini dikarenakan bakteri *S. aureus* lebih sensitif dan memiliki dinding peptodoglikan yang bersifat polar sehingga mudah mengalami lisis oleh senyawa flavonoid dan saponin. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Herwin *et al*., 2016) menyatakan ekstrak etanol daun talas/taro (*Colocasiana esculenta*) memberikan aktivitas terhadap bakteri *S. aureus* dan *Salmonella thypi* dengan pengujian secara difusi agar dan ekstrak etanol daun talas ketan/taro (*C. esculenta*) diperoleh diameter zona hambatan terhadap bakteri *S. aureus* sebesar 15 mm pada konsentrasi 4%. Sedangkan pada penelitian (Septiani *et al.*, 2017) konsentrasi ekstrak lamun dan lama inkubasi berpengaruh nyata terhadap aktivitas antibakteri ekstrak lamun (*Cymodocea rotundata*) pada bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Lama inkubasi 48 jam dengan konsentrasi 15% adalah konsentrasi terbaik untuk menghambat *S. aureus* dan *E. coli* dengan zona hambat masing-masing sebesar 6,123 mm dan 5,833 mm Aktivitas antibakteri ekstrak lamun memiliki kategori sedang karena memiliki zona hambat berkisar antara 5 – 10mm.

Tumbuhan merupakan keanekaragaman hayati di bumi yang memiliki banyak manfaat untuk makhluk hidup lainnya. Seperti yang telah dijelaskan dalam Al-Qur’an Surat Ta Ha ayat 53 :

ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِۦٓ أَزْوَٰجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّىٰ

Artinya : *Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-ja]an, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam.

Ayat diatas telah ditafsirkan oleh Ibnu Katsir bahwa Allah telah menjadikan bagi kalian bumi sebagai hamparan dan menjadikan bagi kalian di bumi ini jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam. Makanlah dan gembalakanlah binatang-binatang kalian. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah bagi orang-orang yang berakal. Yakini Dia telah menjadikan bagi kalian jalan-jalan agar kalian dapat berjalan di segala penjurunya. Allah menumbuhkan berbagai macam tetumbuhan berupa tanam-tanaman dan buah-buahan, ada yang rasanya masam, ada yang manis, dan ada yang pahit, serta berbagai jenis lainnya dari hasil tanam-tanaman dan buah-buahan. Tanam-tanaman tersebut dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam dalam kehidupan manusia karena Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu dengan kelebihannya agar kita selalu bersyukur kepada-Nya.Tanaman telah banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional sebagai pengobatan alternatif, contohnya tanaman keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*). Keladi tikus (*T. flagelliforme*) termasuk dalam familia *Aracaceae*, genus *Typhonium*. Tanaman ini telah dimanfaatkan masyarakat segabai obat tradisional untuk menghambat pertumbuhan sel kanker (Putra *et al*., 2011). (Mankaran *et al*., 2013) menyatakan bahwa tanaman ini mempunyai potensi sebagai antikanker, antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi. Kandungan senyawa yang terdapat pada tanaman keladi tikus sebagian besar bermanfaat bagi tubuh, seperti flavonoid yang merupakan salah satu golongan fenol. Flavonoid berfungsi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebagai antioksidan, anti inflamasi, anti virus, anti bakteri (Swardani, 2011). Dalam penelitian (Da'i *et al.*, 2007) menyatakan ekstrak etil asetat tanaman *Typhonium divaricatum* dengan kandungan senyawa fenolik 13,154 mg/g ekstrak memiliki potensi sitotoksik terbesar terhadap sel Hela dengan nilai IC_{50} 147,77 mg/mL, sementara ekstrak etanol dan ekstrak kloroform relatif tidak memiliki potensi sitotoksik, karena kandungan senyawa fenolik dalam ekstrak bukan merupakan penanda utama potensi sitotoksik suatu ekstrak.

Bagian tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*) yang biasa digunakan untuk pengobatan yaitu bagian daun dan umbi (Syafruddin *et al.*, 2018). Daun tanaman ini digunakan untuk terapi alternatif pada kanker payudara, kolon, paru-paru, leukemia dan serviks (Septiana, 2017). Sedangkan ekstrak etanol 50% umbi keladi tikus dapat menghambat 50 % pertumbuhan sel kanker payudara (sel *MCF-7)* pada konsentrasi 89,16 ɥg/ml. Mempunyai perbandingan potensi terhadap Cisplatin sebesar 1 berbanding 11,4 kali (Widowati & Mudahar, 2009). Hasil penelitian (Farida *et al.*, 2010) menyatakan bahwa kandungan kimia dalam daun keladi tikus (*T. divaricatum* (L) Decne) baik serbuk maupun ekstrak metanol mengandung golongan senyawa flavonoid, saponin, dan steroid/triterpenoid. Sedangkan pada ekstraksi tepung umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) menggunakan pelarut etanol diduga banyak mengandung senyawa flavonoid (Sukardi, 2011). Hasil penelitian (Aziz, 2010) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun dan umbi bakung putih mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibaterium acnes, S. aureus,* dan *S. epidermis* dikarenakan dalam ekstrak etanol daun dan umbi tanaman bakung

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

putih mengandung senyawa metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasakan latar belakang yang telah dijelaskan perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui manfaat daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) serta kombinasi keduanya sebagai antibakteri. Penelitian ini menggunakan metanol sebagai pelarut untuk mengekstraksi senyawa antibakteri dari daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*). Metode uji antibakteri yang digunakan yaitu metode difusi. Kemudian dilanjutkan pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada konsentrasi yang memiliki aktivitas paling tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) serta kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan *S. aureus*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) serta kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan *S. aureus*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Untuk Peneliti

a. Menambah pengetahuan tentang potensi antibakteri dari tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*)

b. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai antibakteri dari tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*)

1.4.2 Untuk Masyarakat

a. Menambah informasi tentang manfaat dari tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*)

b. Ekstrak tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*) dapat dikembangkan menjadi salah satu alternatif pengobatan alami untuk penyakit pneumonia

1.5 Batasan Penelitian

1. Tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*) yang digunakan berasal dari daerah Sidoarjo
2. Dilakukan uji fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif
3. Uji pengaruh aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi dan metode dilusi untuk menentukan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada konsentrasi yang memiliki aktivitas paling tinggi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini yaitu terdapat aktivitas antibakteri pada ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) serta kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan *S. aureus*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)

2.1.1 Klasifikasi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)

Menurut (Center Cancer Chemoprevention Research, 2019)), Klasifikasi tanaman keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Sprematophyta

Sub divisi : Gymnospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Arales

Family : Araceae

Genus : *Typhonium*

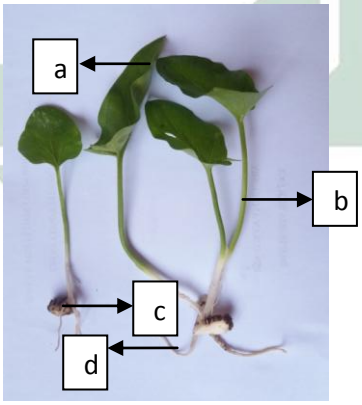
Spesies : *Typhonium flagelliforme*

2.1.2 Morfologi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)

Keladi Tikus (*T. flagelliforme*) dikenal dengan nama daerah bira kecil, daun panta susu, ki babi, trenggiling mentik, ileus, kalamoyang. Tanaman ini merupakan tanaman asli Indonesia yang banyak ditemui di Pulau Jawa dan dapat tumbuh baik pada ketinggian 1 – 300 m di atas permukaan laut (Syahid & Kristina, 2007). Tanaman keladi tikus termasuk ke dalam sejenis talas yang memiliki ketinggian 25 cm hingga 30 cm dengan berat tanaman antara 10 sampai 20 gram, termasuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tumbuhan semak. Tanaman ini menyukai tempat lembab yang tidak terkena sinar matahari secara langsung. Umumnya daun muda tanaman ini berwarna hijau segar berbentuk agak oval (bulat telur). Dengan bertambahnya umur tanaman, daun mengalami perubahan bentuk menjadi agak mirip segitiga, pada bagian bawah berlekuk. Permukaan daun pada bagian atas dan bawah rata (Syahid, 2008). Warna tangkai daun tanaman ini hijau sedangkan pangkal tangkai yang berada di dalam tanah berwarna putih. Tanaman ini memiliki umbi berbentuk bulat rata sebesar buah pala dengan warna bagian luar coklat muda dengan bintik hitam dengan kulit umbi yang mudah terkelupas (Widowati & Mudahar, 2009). Bagian dalam umbi berwarna putih dan memiliki getah (Syahid, 2008). Mahkota bunga berbentuk panjang kecil berwarna putih dengan ekor tikus, dari sinilah nama keladi tikus diberikan (Swardani, 2011). Bagian-bagian tanaman keladi tikus dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.1 Morfologi tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*)
(a) daun, (b) tangkai daun, (c) umbi, (d) akar
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2020

Tanaman keladi tikus umumnya diperbanyak secara vegetatif, yaitu dengan cara pemisahan anakan/bonggol (Syahid & Kristina, 2007). Pada musim kemarau, batang tanaman ini akan menghilang. Pada musim

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hujan, akan tumbuh tanaman baru dari umbi yang terpendam di dalam tanah (Swardani, 2011). Dalam pencarian umbi keladi tikus yang berkualitas untuk tujuan pengobatan sebaiknya memilih waktu yang tepat yaitu pada akhir musim hujan hingga pertengahan musim kemarau. Setelah waktu tersebut, akan terjadi proses pembusukan umbi. Tanda umbi yang berkualitas rendah bila saat dibelah kadar tepungnya mulai berkurang dan berair (Swardani, 2011). Bagian tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*) yang dapat digunakan untuk pengobatan yaitu bagian daun dan umbi. Daun dan umbi tanaman ini dapat menimbulkan rasa gatal apabila mengenai tangan (Sukardi, 2011).

2.1.3 Kandungan dan Manfaat Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)

Seluruh bagian tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*) seperti akar (umbi), batang, daun hingga bunga dapat dimanfaatkan untuk pengobatan. Pada penelitian (Syahid, 2008) menyatakan umbi keladi tikus merupakan bahan utama yang digunakan sebagai obat. Hasil analisis fitokimia yang dilakukan di Balai Tanaman Obat dan Aromatik menunjukkan bahwa kandungan kimia dari tanaman keladi tikus yaitu alkaloid, steroid, flavonoid, glikosida dan saponin (Siti Fatimah Syahid & Kristina, 2007).

Kandungan saponin pada tanaman keladi tikus dapat menurunkan kolestrol dan mempunyai sifat sebagai antioksidan, antivirus dan anti karsinogenik (Swardani, 2011). Kandungan flavonoid dapat mencegah pertumbuhan sel kanker (Andersen & Markham, 2006). Selain itu, flavonoid juga berfungsi sebagai anti inflamasi, anti virus, antibakteri,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan anti parasit. Tanaman keladi tikus juga memiliki kandungan alkaloid. Jenis alkaloid yang terdapat pada tanaman ini yaitu vinkristin dan vinblastin yang berfungsi sebagai anti karsinogenik. Selain itu, tanaman ini juga mengandung steroid dan glikosid yang berfungsi sebagai anti peradangan dan analgesik (meredakan rasa sakit) (Swardani, 2011).

Tanaman keladi tikus mengandung senyawa bioaktif yang berperan sebagai antikanker yaitu *octadecadionoic acid*, *stigmasterol*, *ecosane* yang terdapat pada umbi, sedangkan pada daun senyawa bioaktif yang terkandung yaitu *hexadecanoic acid*, *squalene*, *compestrol dan beta sitosterol*. Tanaman keladi tikus digunakan sebagai pengobatan herbal umtuk pengobatan koreng, kanker payudara, kanker usus, kanker, serviks, leukemia, serta menetralisir racun narkoba. Selain itu, tanaman ini juga dapat digunakan sebagai pertolongan pertama untuk gigitan ular/lipan, radang kulit (*pyoderma*), bisul (*furunculus*), tumor yang berasal dari pembuluh darah (*hemangioma*), serta sebagai antivirus dan antibakteri (Syahid & Kristina, 2007). Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Swardani, 2011) menunjukkan bahwa campuran ekstrak keladi tikus (*T. flagelliforme*) dan bahan herba lain seperti sambiloto, rumput mutiara dan temu putih dapat membantu detoxifikasi jaringan darah. Ramuan ini mengandung *Ribosome Inacting Protein* (RIP) dan zat antioksidan. Selain itu, hasil penelitian yang dilakukan oleh (Swardani, 2011) menunjukkan bahwa ekstrak air dan alkohol dari keladi tikus (*T. flagelliforme*) mempunyai efek untuk mencegah batuk, menghilangkan dahak, antiasmatik dan antiinflamasi. Namun pada konsentrasi 720 g/kg

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ekstrak air, 900 g/kg ekstrak alkohol, dan 3240 g/kg ekstrak ester tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*) dapat meracuni tubuh.

Allah SWT menciptakan tumbuhan sebagai keanekaragaman sumber daya hayati bagi manusia agar dapat dimanfaatkan sebaik mungkin, sebagaimana yang dijelaskan dalam Al-Qur'an Surat Al-an'am 99 :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۗ انْظُرُوا إِلَىٰ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ

Artinya : "*Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.*"

Tafsir Al-Mukhtashar bahwa Allah yang menurunkan hujan dari langit, lalu Dia mengeluarkan dari hujan itu berbagai macam tumbuhan. Kemudian menumbuhkan dari tetumbuhan tetsebut tanaman dan pepohonan yang menghijau, dan mengelurkan dari tanaman itu biji-bijian yang tersusun satu sama lain, seperti bulir biji gandum, jewawut dan padi. Dan Dia mengeluarkan dari mayang kurma, (yaitu tempat tumbuhnya bakal tandan kurma muda), tangkai-tangkai kurma yang mudah di jangkau tangan. Dia menumbuhkan kebun-kebun angggur. Dia mengeluarkan pohon zaitun dan delima yang serupa daunnya, namun berbeda buahnya dalam bentuk, rasa, dan karakter. Maka lihatlah olehmu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Wahai sekalian manusia, buah-buahan pohon-pohon tersebut ketika tanaman itu berbuah, serta mengkal dan masaknya ketika tiba waktunya. Sesungguhnya dalam perkara tersebut (wahai sekalian manusia), terdapat berbagai petunjuk tentang kesempurnaan kekuasaan Dzat penciptanya, hikmah dan rahmat-Nya bagi kaum yang beriman kepada Allah dan melaksanakan syariat-Nya.

Tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*) merupakan tumbuhan yang telah dimanfaatkan untuk pengobatan. Sebagaimana yang dijelaskan dalam Al-Qur'an Surat Asy Syu'ara' ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya : Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?

Allah SWT menciptakan segala sesuatu dengan hikmah dan tujuan yang mulia (Al Qarni, 2008). Berdasarkan hadist yang diriwayatkan oleh Imam Bukhori dari sahabat Abu Hurairah, Rasulullah Shallallahu 'Alaihi wa Salam bersabda :

مَا أَنْزَلَ اللهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya : Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Dia juga yang menurunkan penawarnya (HR. Bukhari).

Hadist tersebut menjelaskan bahwa Allah maha adil. Allah menurunkan penyakit serta obatnya. Segala penyakit akan sembuh sesuai kehendak Allah SWT. Manusia sebagai ciptaan Allah yang sempurna harus berusaha untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dengan melakukan penelitian mengenai tanaman obat yang bermanfaat untuk

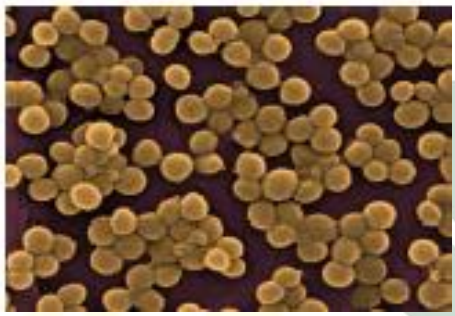
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menyembuhkan penyakit sebagai perenungan diri akan nikmat yang diberikan Allah SWT (Masfufah, 2016).

2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*

2.2.1 Klasifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.2 Bakteri *S. aureus*
Sumber : (Kusuma, 2009)

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Divisi : Protophyta

Kelas : Schizomycetes

Ordo : Eubacteriales

Famili : Micrococcceae

Genus : Staphylococcus

Spesies : *Staphylococcus aureus* (Ferianto, 2012)

2.2.2 Morfologi dan Identifikasi

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat bergerombol seperti anggur dengan diameter 0,7-1,2 mikron. Bakteri ini bersifat fakultatif anaerob, tidak membentuk spora dan tidak bergerak (Rahmi *et al.*, 2015). Bakteri ini tumbuh pada suhu 6,5-46°C dan pada pH 4,2-9,3. Koloni tumbuh dalam waktu 24 jam dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diameter mencapai hingga 4 mm. Bakteri *S. aureus* membentuk pigmen lipochrom yang dapat menyebabkan koloni berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk (Dewi, 2013).

Staphylococcus aureus mengandung polisakarida dan protein bersifat antigenik dan merupakan substansi penting dalam dinding sel. Peptidoglikan merupakan salah satu polimer polisakarida yang mengandung subunit yang bergabung dan merupakan eksoskleton yang kaku pada dinding sel. Peptidoglikan dapat dirusak oleh asam kuat atau lisozim (Dewi, 2013).

2.2.3 Patogenitas

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan infeksi yang ditandai dengan kerusakan jaringan dan disertai abses bernanah. Beberapa infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini yaitu bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis phlebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis (Kusuma, 2009). Sebagian besar infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini memproduksi nanah, oleh karena itu bakteri ini disebut piogenik (Madigan *et al*., 2015).

Bakteri *S. aureus* menghasilkan enzim katalase yang dapat mengkonversi H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 (Madigan *et al*., 2015). Bakteri ini juga menghasilkan koagulase, protein mirip dengan enzim yang menggumpal plasma dan mengandung oksalat. Koagulase dihubungkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan patogenitas kerena dapat menggumpalkan fibrin yang terkumpul disekitar bakteri sehingga imun dari inang kesulitan mencapai bakteri dan fagositosis terhambat (Astutiningrum, 2016).

2.3 Ektraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan zat aktif dari suatu padatan maupun cairan dengan menggunakan bantuan pelarut (Prayudo *et al.*, 2015). Pemilihan metode ektraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa. Menurut (Mukhriani, 2014), jenis-jenis ekstraksi yang dapat digunakan yaitu :

1. Maserasi

   Maserasi merupakan metode ektraksi sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini baik digunakan dalam skala kecil maupun skala industri. Merode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah yang tertutup rapat pada suhu ruang.

2. Perlokasi

   Pada metode ini, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah pelokator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawah). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah.

3. Soxhlet

   Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbukung selulosa atau kertas saring dalam klonsong yang ditempatkan diatas labu dan di bawah kondensor.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4. Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode ini, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap akan terkondensasi dan kembali ke dalam labu.

2.4 Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan hingga membunuh bakteri dan bakteri patogen (Agustin, 2019). Senyawa antibakteri memiliki sifat toksisitas selektif. Menurut (Madigan *et al.*, 2015), berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, senyawa antibakteri mempunyai 3 macam efek terhadap pertumbuhan bakteri, yaitu :

1. Bakteriostatik memberikan efek dengan cara menghambat pertumbuhan tapi tidak membunuh bakteri. Senyawa bakteriostatik umumnya menghambat sistesis protein atau mengikat ribosom. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antibakteri pada kultur mikroba yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan zat antibakteri pada fase logaritmik akan didapatkan jumlah sel total dan sel hidup tetap.
2. Bakteriosidal memberikan efek dengan cara membunuh sel tapi tidak menyebabkan lisis sel. Hal ini ditunjukkan dengan cara penambahan antibakteri pada kultur bakteri yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan zat anti bakteri pada fase logaritmik didapatkan jumlah sel total tetap sedangkan jumlah sel hidup menurun.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Bakteriolitik memberikan efek lisis pada sel sehingga jumlah sel berkurang atau kekeruhan setelah pemberian antibakteri. Hal ini ditunjukkan dengan penambahan antibakteri pada kultur bakteri yang berada pada fase logaritmik. Setelah penambahan zat antibakteri pada fase logaritmik jumlah sel total dan sel hidup menurun.

Penggunaan antibakteri bertujuan untuk mengendalikan bakteri yang merugikan selain itu juga untuk mencegah terjadinya infeksi akibat bakteri, membasmi bakteri pada inang yang telah terinfeksi serta mencegah ternyadinya kerusakan yang disebabkan mikroorganisme (Astutiningrum, 2016).

2.4.1 Faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas Antibakteri

Menurut (Rachmawaty, 2016) Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan untuk mendukung maupun menghambat efektivitas suatu zat antibakteri. Beberapa faktor tersebut yaitu :

1. pH lingkungan

   Suatu zat aktif memiliki efektifitas pada pH yang berbeda, ada yang efektif pada pH asam dan ada yang efektif pada pH basa. Perlu diketahui bahwa mikroba lebih mudah dilemahkan pada kondisi pH asam dibandingkan pada kondisi pH basa.

2. Stabilitas Zat

   Suhu tinggi dapat meningkatkan efektivitas dari suatu senyawa antibakteri. Hal ini terjadi karena zat kimia dapat merusak mikroba.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Komponen media

Komponen pada media tumbuh mikroba dapat mempengaruhi pertumbuhan sel. Komponen garam pada media dapat menghambat streptomisin, komponen PABA (*Para Aminobenzic Acid*) pada media dapat menghambat sulfonamide, sedangkan komponen protein serum pada media dapat mengikat penicillin dalam jumlah yang berbeda.

4. Waktu inkubasi

Pada waktu inkubasi yang pendek biasanya senyawa antibakteri hanya menghambat pertumbuhan, akan tetapi waktu inkubasi yang lama juga tidak dapat menentukan terbunuhnya mikroba.

5. Jumlah inokulum

Jumlah inokulum bakteri mempengaruhi dari kinerja suatu senyawa antibakteri. Jika jumlah bakteri semakin banyak maka waktu kinerja senyawa antibakteri yang diperlukan lebih lama untuk melemahkan bakteri tersebut.

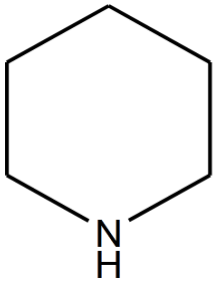
6. Aktivitas metabolisme pada mikroorganisme

Umumnya bakteri memiliki sensitivitas yang tinggi pada masa pertumbuhan. Bakteri yang sedang mempertahankan hidup akan mengalami sistem metabolisme yang non-aktif sehingga ketika bersentuhan dengan suatu senyawa antibakteri bakteri tersebut akan bertahan dan masih tetap hidup, meskipun awalnya bakteri tersebut sensitif terhadap suatu senyawa antibakteri yang diujikan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

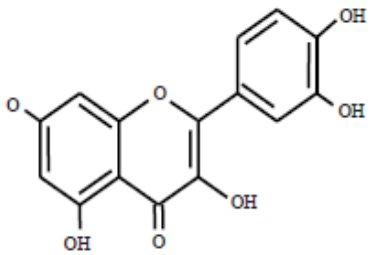
2.4.2 Mekanisme Senyawa Metabolit Sekunder Sebagai Antibakteri

Senyawa metabolit sekunder memiliki mekanisme yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri.



Gambar 2.3 Struktur kimia senyawa alkaloid
Sumber : (Masfufah, 2016)

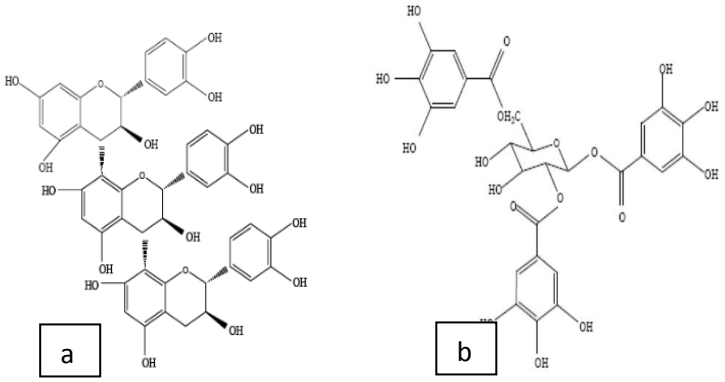
Mekanisme senyawa alkaloid sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga dinding sel tidak terbentuk sehingga menyebabkan kematian sel (Amalia *et al.*, 2017). Gambar struktur kimia senyawa alkaloid dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.4 Struktur kimia senyawa flavonoid
Sumber : (Redha, 2010)

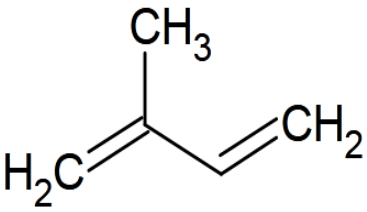
Mekanisme senyawa flavonoid sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ektraseluler dan terlarut sehingga merusak membrane sel dan diikuti keluarnya senyawa intraseluler (Amalia *et al.*, 2017). Gambar struktur kimia senyawa flavonoid dapat dilihat pada gambar 2.4.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.5 Struktur kimia senyawa tanin (a) terkondensasi,
(b) terhidrolisis
Sumber : (Puspita, 2010)

Mekanisme tanin sebagai antibakteri dengan cara mengerutkan dinding sel sehingga mengganggu permeabilitas sel dan mengganggu metabolisme transport protein dalam lapisan sel (Amalia *et al*., 2017). Selain itu, senyawa tanin mampu mengganggu kinerja polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel terganggu dan menyebabkan kematian pada bakteri (Agustin, 2019). Gambar struktur senyawa kimia tanin dapat dilihat pada gambar 2.5.

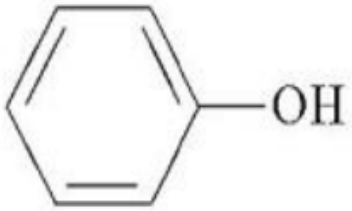


Gambar 2.6 Struktur kimia senyawa terpenoid
Sumber : (Lubis, 2011)

Mekanisme senyawa terpenoid sebagai antibakteri dengan cara bereaksi dengan protein transmembran pada membran luar dinding sel bakteri membentuk ikatan polimer yang kuat serta mengurangi permeabilitas dinding sel sehingga menyebabkan kematian sel (*Amalia et*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

al., 2017). Gambar struktur kimia senyawa terpenoid dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.7 Struktur kimia senyawa fenol
Sumber : (Antika, 2018)

Mekanisme senyawa fenol sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein sel. Permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma yang terganggu dapat menyebabkan ketidakseimbangan makromolekul dan ion dalam sel, sehingga menjadi lisis (Rijayanti, 2014). Gambar struktur kimia senyawa fenol dapat dilihat pada gambar 2.7.

2.4.3 Metode Uji Antibakteri

Metode pengujian antibakteri umumnya diukur secara *in vitro* untuk melihat dan mengukur kemampuan dari senyawa antibakteri tersebut (Agustin, 2019). Sensitivitas dari senyawa antibakteri dapat diuji dengan dua cara, yakni :

a. Metode Difusi

Metode difusi adalah metode yang untuk menguji efektifitas antibakteri oleh peneliti. Langkah kerjanya dengan menggunakan cakram yang direndam dalam senyawa antibakteri kemudian diinokulasikan ke dalam cawan petri yang telah diinokulasi dengan bakteri. Setelah diinkubasi, akan terbentuk zona hambat disekitar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kertas cakram. Keefektifan zat antibakteri dapat diukur dari diameter zona hambat yang terbentuk (Pratiwi, 2008).

b. Metode Dilusi

Metode dilusi adalah metode yang menggunakan kadar konsentrasi yang menurun secara bertahap pada media padat maupun cair. Media diinokulasi bakteri uji dan diinkubasi. Zat antimikroba dengan konsentrasi optimal dapat menghambat dan mematikan bakteri uji. Kelemahan dari metode ini adalah memerlukan waktu yang lebih lama dan dibatasi pada kondisi tertentu (Agustin, 2019).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) melalui tahapan penelitian dan pengujian eksperimental laboratorium. Daun dan umbi keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*) dikeringkan dan diestraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Hasil ekstraksi diuji fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi dan dilusi. Uji antibakteri metode difusi terdapat 17 konsentrasi berbeda (Tabel 3.1) dan masing-masing konsentrasi dilakukan 2 kali pengulangan. Uji antibakteri metode dilusi dilakukan dengan pengenceran tabung untuk mengetahui nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, 1,56%, dan 0,78%.

Tabel 3.1 Rancangan Kombinasi ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) uji aktivitas antibakteri metode difusi

Konsentrasi ekstrak daun	Konsentrasi ekstrak umbi			
	U_0	U_1	U_2	U_3
D_0	D_0U_0	D_0U_1	D_0U_2	D_0U_3
D_1	D_1U_0	D_1U_1	D_1U_2	D_1U_3
D_2	D_2U0	D_2U_1	D_2U_2	D_2U_3
D_3	D_3U_0	D_3U_1	D_3U_2	D_3U_3

Keterangan :
D0 & U0 : DMSO 5%
D1 : 25% ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)
D2 : 50% ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)
D3 : 100% ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)
U1 : 25% ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)
U2 : 50% ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)
U3 : 100% ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kontrol positif : kloramfenikol

Untuk mengetahui ulangan yang digunakan dalam penelitian ini, dihitung menggunakan rumus Federer (Dahlan, 2011) yaitu :

$$(t-1)\ (n-1) \geq 15$$

Keterangan : t = jumlah perlakuan

n = jumlah pengulangan

Jadi, jumlah ulangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

$(t-1)\ (n-1) \geq 15$

$(17-1)\ (n-1) \geq 15$

$n-1 \geq \frac{15}{16}$

$n \geq 0{,}9 + 1 = 1{,}9$ dibulatkan 2

Maka, setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali ulangan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik, Laboratorium Kimia Dasar, dan Laboratorium Mikrobiologi. Laboratorium Integrasi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Pembuatan proposal skripsi									
2	Seminar proposal									
3	Persiapan alat bahan									
4	Pembuatan ekstrak									
5	Pelaksanaan uji									
6	Pengamatan dan pengumpulan data									
7	Analisis data									
8	Pembuatan skripsi									
9	Sidang skripsi									

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas beaker, plastic wrap, corong, kertas saring, kaca pengaduk, stirrer, oven, timbangan analitik, gelas ukur, Erlenmeyer, pisau, blander, ayakan, pipet tetes, aluminium foil, autoklaf, plastic autoklaf, jarum ose, rak tabung teaksi, tabung reaksi, vortex, Bunsen, *Laminar Air Flow* (LAF), kapas, cawan petri, penggaris, kertas label, *rotary evaporator*, spektrofotometer

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun dan umbi tanaman keladi tikus (*T. flagelliforme*), metanol, aquades, aquabidestilat, DMSO 5%, $FeCl_3$ 1%, $AlCl_3$ 10%, kalium asetat 1 M, baku standar quersetin, baku standar asam galat, HCl pekat, potongan Mg, reagen Folin Ciocalteu, Na_2CO_3, paper disk, media *Nutrien Agar* (NA), media *Nutrien Broth* (NB), kloramfenikol, biakan murni *Staphylococcus aureus*

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu konsentrasi ekstrak metanol daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*).

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu zona hambat, KHM, dan KBM.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu jenis bakteri, jenis media, suhu inkubasi dan waktu inkubasi.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun dan umbi keladi tikus. Daun dan umbi keladi tikus dicuci dengan air mengalir kemudian dipotong kecil-kecil dengan menggunakan pisau, selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 40°C. Sampel yang telah kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan blander dan kemudian diayak hingga mendapatkan serbuk yang halus.

3.5.2 Ekstraksi Daun dan Umbi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)

Serbuk daun dan umbi keladi tikus ditimbang menggunakan timbangan analitik, masing-masing sebanyak 177 gram dan 439 gram. Kemudian masing-masing serbuk dimasukkan ke dalam gelas beaker dan ditambahkan pelarut methanol, kemudian tutup dengan plastik wrap. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam pada suhu ruang, kemudian filtrat dan residu disaring dengan menggunakan corong dan kertas saring. Kemudian diremaserasi selama 1x24 jam. Filtrat yang terkumpul dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C. hasil rendemen ekstrak dihitung menggunakan rumus :

% Rendemen = $\frac{jumlah\ berat\ ekstrak\ kental\ (g)}{jumlah\ berat\ kering\ (g)}$ x 100% *(Dewatisari et al.*, 2018)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5.3 Uji Skrining Fitokimia Secara Kualitatif

a. Uji Flavonoid

Uji flavonoid pada penelitian ini dengan menggunakan metode uji *Wilstatter*. Ekstrak daun dan umbi keladi tikus dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 2-4 tetes HCl pekat dan 2-3 potongan kecil logam Mg. Terdeteksi adanya kandungan flavonoid ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi kuning tua hingga orange (Minarno, 2015).

b. Uji Tannin

Ekstrak daun dan umbi keladi tikus dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan dengan larutan $FeCl_3$ 1% sebanyak 2-3 tetes. Terdeteksinya kandungan tanin ditandai dengan adanya perubahan warna pada larutan setelah ditetesi menjadi hitam kebiruan atau hijau (Agustin, 2019).

c. Uji Fenol

Ekstrak daun dan umbi keladi tikus dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan dengan pereaksi Folin-ciocalteu dan natrium karbonat. Terdeteksinya kandungan fenol ditandai dengan adanya perubahan warna pada larutan menjadi biru atau hjau (Nova, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5.4 Uji Fitokimia Kuantitatif

a. Penetapan Kadar Flavonoid Total

1) Penetapan Larutan Standar Quersetin

Baku standar quercetin ditimbang sebanyak 5 mg dan dilarutkan dengan metanol 10 mL. Lalu dibuat seri konsentrasi larutan standar quersetin 10, 20, 30, dan 40 ppm. Kemudian ditambahkan 0,1 ml $AlCl_3$ 10%, 0,1 ml kalium asetat 1 M dan ditambahkan 2,8 ml aquades pada masing-masing konsentrasi larutan standar quersetin. Setelah itu diinkubasi selama 30 menit dan diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang maksimum. Dilakukan pengulangan hingga 3 kali sehingga kadar flavonoid yang diperoleh sebagai equivalen quersetin.

2) Penetapan Kadar Flavonoid Total

Masing-masing ekstrak daun dan umbi keladi tikus ditimbang sebanyak 30 mg kemudian ditambahkan 10 ml metanol. Diambil 0,5 ml larutan ekstrak daun dan umbi keladi tikus. 0,1 ml $AlCl_3$ 10%, 0,1 ml kalium asetat 1 M dan ditambahkan 2,8 ml aquades pada masing-masing konsentrasi larutan standar quersetin. Setelah itu diinkubasi selama 30 menit dan diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang maksimum. Flavonoid total dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

quersetin yang telah diukur sebelumnya. Selanjutnya kadar flavonoid total dihitung menggunakan rumus berikut :

Kadar flavonoid total (%) = $\frac{X \ x \ V}{M}$ ....(Salmia, 2016)

Keterangan :
X = konsentrasi flavonoid dalam ekstrak (mg/L)
V = volume ekstrak (L)
M = berat ekstrak (gr)

b. Penetapan Kadar Fenol Total

1) Penetapan Larutan Standar Asam Galat

Serbuk asam galat ditimbang sebanyak 5 mg dan dilarutkan dengan 10 ml metanol. Dari larutan tersebut, dibuat seri konsentrasi larutan standar asam galat 80, 100, 140, dan 160 ppm. Kemudian diambil 0,5 ml dari masing-masing konsentrasi larutan standar asam galat. Lalu ditambahkan 5 ml pereaksi folin ciocalteu 1% dan 4 ml natrium karbonat 1M. Setelah itu diinkubasi selama 15 menit dan diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang maksimum.

2) Penetapan Kadar Fenol Total

Masing-masing ekstrak daun dan umbi keladi tikus ditimbang sebanyak 30 mg kemudian ditambahkan 10 ml metanol. Diambil 0,5 ml larutan ekstrak daun dan umbi keladi tikus. Lalu ditambahkan 5 ml pereaksi folin ciocalteu 1% dan 4 ml natrium karbonat 1M. Setelah itu diinkubasi selama 15 menit dan diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang maksimum. Fenol total dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi asam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

galat yang telah diukur sebelumnya. Selanjutnya kadar fenol total dihitung menggunakan rumus berikut :

Kadar fenol total (%) = $\frac{X \, x \, V}{M}$ .....(Salmia, 2016)

Keterangan :
X = konsentrasi fenol dalam ekstrak (mg/L)
V = volume ekstrak (L)
M = berat ekstrak (gr)

3.5.5 Pembuatan Larutan Standar Kekeruhan (Larutan Mc Farland)

Larutan H_2SO_4 1% sebanyak 99,5 mL dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan larutan $BaCl_2$ 1% sebanyak 0,05 ml. Kemudian dikocok hingga terbentuk larutan keruh setara dengan 1,5 x 10^8 CFU/ml (Aviany & Pujiyanto, 2020). Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji.

3.5.6 Peremajaan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Media NA dipanaskan hingga mencair, kemudian dituangkan kedalam cawan petri dibiarkan hingga padat. Biakan murni bakteri *S. aureus* digores dengan jarum ose kemudian diinokulasikan pada media NA yang telah memadat secara zig-zag. Media yang telah diinokulasikan dengan bakteri kemudian diinkubasi selama 24 jam hingga bakteri tumbuh dan selanjutnya bakteri siap diujikan.

3.5.6 Pembuatan Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *S. aureus* diencerkan dengan cara mencampurkan 1 ose biakan bakteri dalam larutan fisiologis NaCl 0,9% kemudian divortex hingga homogen dan dibandingkan dengan kekeruhan larutan standar Mc Farland 0,5 (1,5 x 10^8 CFU/ml).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5.7 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Uji Antibakteri Difusi

a. Pembuatan Larutan Stok (100%)

Pembuatan larutan stok (100%) ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) dengan mengencerkan masing masing ekstrak dengan larutan DMSO 5%. Pembuatan larutan stok dengan menggunakan rumus :

$$\frac{volume\ zat\ terlarut\ (mg)}{volume\ zat\ pelarut\ (ml)} \text{ x } 100\%$$

b. Pembuatan Konsentrasi Uji Difusi

Larutan stok yang telah dibuat kemudian diambil sesuai dengan konsentrasi yang akan dibuat dan diencerkan dengan larutan DMSO 5%. Pembuatan konsentrasi dengan menggunakan rumus :

$$\boxed{M_1V_1 = M_2V_2}$$

Pembuatan konsentrasi dihitung sebagai berikut :

D1 : 25% ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)

D2 : 50% ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)

D3 : 100% ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)

U1 : 25% ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)

U2 : 50% ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)

U3 : 100% ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)

Untuk pembuatan konsentrasi kombinasi, diambil masing-masing konsentrasi yang telah dibuat dengan perbandingan 1:1. Kemudian divortex hingga homogen.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.5.8 Uji Aktivitas Antibakteri

a. Uji Difusi

Media NA dipanaskan terlebih dahulu hingga mendidih, media NA dituangkan kedalam cawan petri sebanyak 10 ml dicampurkan dengan 200 µl suspensi bakteri. Kemudian media digoyang seperti angka 8 dengan pelan hingga homogen dan dibiarkan memadat. Selanjutnya disiapkan kertas cakram dengan diameter 6 mm. Setelah itu kertas cakram direndam pada ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) yang telah diencerkan sesuai konsentrasi, larutan DMSO 5% sebagai kontrol negatif dan kloramfenikol sebagai kontrol positif. Kemudian kertas cakram yang telah direndam diletakkan pada permukaan media yang telah memadat menggunakan pinset steril. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan pengulangan 2 kali. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam di dalam inkubator dengan suhu 37° C sampai zona hambat terbentuk. Zona hambat yang terbentuk diukur dengan jangka sorong untuk menetukan aktivitas antibakteri, luas dari zona hambat yang terbentuk diukur dengan rumus :

Zona Hambat = Zona Keseluruhan - Diameter Cakram

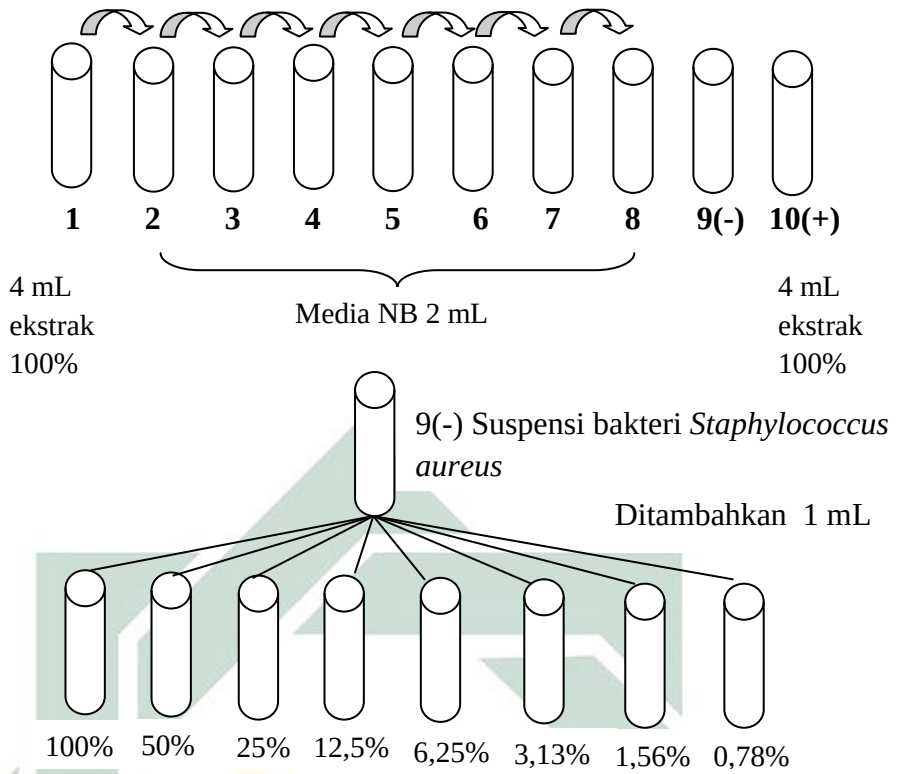
b. Uji Dilusi

Uji dilusi tabung atau pengenceran dilakukan untuk mengukur Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) sedangkan uji dilusi agar dilakukan untuk mengukur Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, 1,56%, 0,78%.

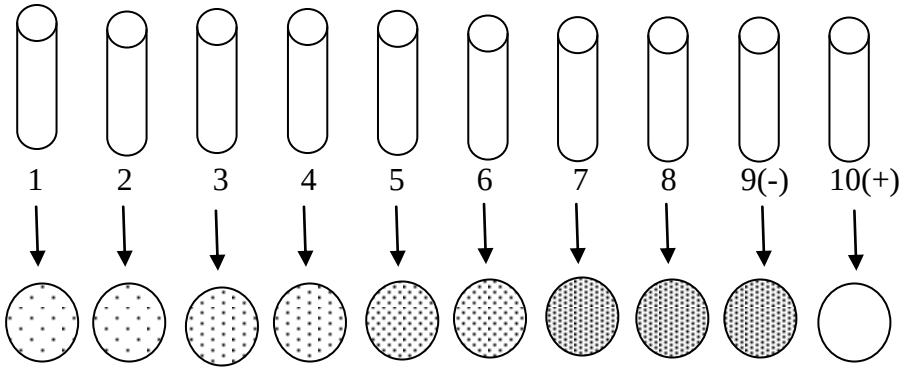
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Uji KHM menggunakan media NB. 10 tabung reaksi steril disiapkan dan diberi label 1-8. Kemudian tabung 9 diberi label K(-) yang merupakan kontrol negatif, yaitu tabung yang berisi suspensi bakteri *S. aureus* dalam media NB. Tabung 10 diberi label K(+) yang merupakan kontrol positif, yaitu tabung yang berisi ekstrak daun, umbi, dan kombinasi keladi tikus. Tabung 1 diisi dengan 4 mL ektrak konsentrasi 100%. Tabung 2-8 diisi media NB 2mL. Kemudian diambil 2 mL larutan dari tabung 1 dan dimasukkan ke tabung 2 dan dihomogenkan. Hal ini dilakukan hingga tabung 8 dan didapatkan seri pengenceran dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, 1,56%, 0,78%. Lalu ditambahkan sebanyak 1 mL suspensi bakteri dalam tabung reaksi 1-8. Lalu dilakukan pengukuran nilai absorbansi sebelum dan sesudah inkubasi dengan menggunakan spektrofotometer. Jika nilai absorbansi sesudah inkubasi lebih besar dari nilai absorbansi sebelum inkubasi maka masih terjadi pertumbuhan bakteri, sebaliknya jika tidak terdapat perubahan nilai absorbansi antara sebelum dan sesudah inkubasi atau nilai absorbansi sesudah inkubasi lebih kecil dari nilai absorbansi sebelum inkubasi maka pertumbuhan bakteri terhambat. Hal ini merupakan nilai KHM yang ditentukan dari konsentrasi ekstrak terkecil pada perlakuan yang mulai menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* (Warokka et al., 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Untuk menentukan nilai uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM), seluruh kultur uji diambil sebanyak 200 µl dan ditambahkan ke cawan petri yang berisi media NA (*Nutrient Agar*) (gambar 3.2) dengan cara *pour plate* dan digoyang angka 8 hingga homogen. Kemudian diinkubasi selama 24-48 jam dalam suhu 37°C. Setelah inkubasi, dilakukan pengamatan pertumbuhan bakteri pada media. Media yang tidak menunjukan pertumbuhan bakteri adalah nilai KBM, yakni konsentrasi terkecil yang mampu membunuh bakteri uji (Affandi et al., 2008; Agustin, 2019).



digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.6 Analisis data

Data yang diperoleh dari penelitian yaitu hasil dari uji aktivitas antibakteri ekstrak daun dan umbi keladi tikus berupa diameter zona hambat. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS 25 menggunakan Uji Normalitas dan Homogenitas, kemudian dilakukan uji non parametrik *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji KHM & KBM ekstrak daun dan umbi keladi tikus di tampilkan dalam bentuk tabel kemudian di analisis secara deskriptif.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ekstraksi Daun dan Umbi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)

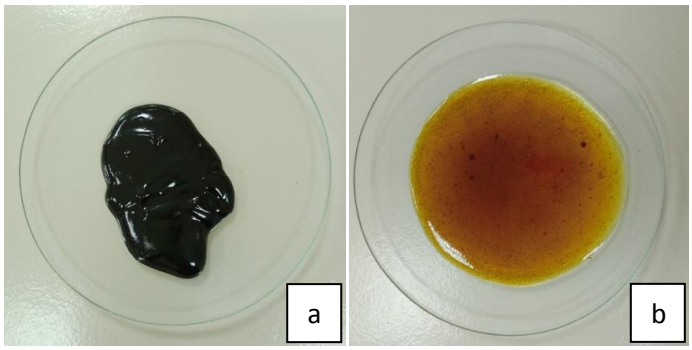
Tanaman keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*) yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan di daerah Sidoarjo dalam keadaan segar dan telah diidentifikasi di LIPI Kebun Raya Purwodadi (Lampiran 7). Bahan yang telah didapat kemudian dicuci dengan air mengalir dan dipisahkan bagian daun dan umbinya. Setelah itu daun dan umbi dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 40°C. Semakin tinggi suhu pengeringan maka kecepatan aliran udara pada proses pengeringan juga akan semakin cepat dan kandungan metabolit sekunder yang ada pada daun dan umbi dapat rusak bahkan hilang (Utami *et al.*, 2015). Kemudian daun dan umbi yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blander dan diayak sehingga didapatkan serbuk yang halus. Ukuran partikel yang semakin kecil akan memperluas permukaan bahan sehingga memperbesar ternjadinya kontak antara partikel serbuk dengan pelarut dan mengakibatkan perlarut mudah memecah dinding sel bahan (Noviantari *et al.*, 2017).

Ekstraksi daun dan umbi keladi tikus dengan metode maserasi menggunakan metanol sebagai pelarut. Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan pemanasan rendah atau tanpa proses pemanasan (Chairunnisa *et al.*, 2019). Metode maserasi dipilih karena metode maserasi merupakan metode ekstraksi dingin sehingga tidak banyak kehilangan metabolit sekunder, selain itu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

metode maserasi merupakan metode yang mudah dilakukan dan alat-alat yang digunakan sederhana. Pada saat proses perendaman bahan dengan pelarut, akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan adanya perbedaan tekanan antara bagian luar sel dan bagian dalam sel sehingga senyawa metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan larut pada pelarut yang digunakan (Chairunnisa *et al.*, 2019). Pemilihan metanol sebagai pelarut karena metanol bersifat polar sehingga akan lebih mudah melarutkan senyawa organik yang ada pada sampel (Malik *et al.*, 2014). Selanjutnya filtrat hasil maserasi kemudian diuapkan dalam *rotary evaporator* untuk memisahkan pelarut dari sebuah larutan sehingga dapat dihasilkan ekstrak dengan konsentrasi yang lebih pekat.

Ekstrak daun keladi tikus berwarna hijau kehitaman (gambar 4.1a) dikarenakan adanya kandungan klorofil dan kandungan senyawa aktif yang terdapat pada daun keladi tikus. Sedangkan ekstrak umbi keladi tikus berwarna coklat kekuningan (gambar 4.1b) dikarenakan adanya kandungan pigmen flavonoid pada umbi keladi tikus yang menghasilkan warna kuning dan kandungan klorofil yang terdegradasi menjadi feofitin yang menyebabkan warna coklat (Gupita, 2021).



Gambar 4.1 Hasil ekstraksi Tanaman Keladi tikus (*T. flagelliforme*) :
a. Bagian daun, b. Bagian umbi
(Dokumentasi pribadi, 2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil rendemen dari ekstrak daun dan umbi keladi tikus menunjukkan nilai yang berbeda. Jumlah rendemen daun keladi tikus sebesar 0,19% dan umbi keladi tikus sebesar 0,06%. Perbedaan hasil rendemen ekstrak daun dan umbi keladi tikus kemungkinan disebabkan oleh jumlah kandungan senyawa metabolit sekunder yang berbeda di setiap bagian tanaman. Senyawa tersebut terakumulasi pada tahap pertumbuhan dan tingkat akumulasi berbeda pada berbagai tahap pertumbuhan. Senyawa yang terakumulasi pada bagian dalam tanah akan berbeda jumlahnya dengan yang terakumulasi pada bagian yang tumbuh di atas tanah (Hakim *et al*., 2019).

Hasil rendemen daun keladi tikus pada penelitian ini lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Septiana, 2017) menggunakan pelarut etil asetat yang menghasilkan rendemen sebesar 5,6%. Hasil rendemen umbi keladi tikus pada penelitian ini lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sukardi, 2011) menggunakan pelarut n-heksan yang menghasilkan rendemen sebesar 0,38%. Hasil rendemen yang berbeda dipengaruhi banyaknya senyawa aktif yang terkandung pada suatu ekstrak, banyaknya senyawa aktif yang terkandung maka semakin tinggi nilai rendemennya. Selain itu, tinggi atau rendahnya nilai rendemen suatu ekstrak juga menandakan jumlah ekstrak yang dihasilkan (Gupita, 2021).

Faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil rendemen yaitu kepolaran pelarut yang digunakan dalam ekstraksi. Menurut (Sukardi, 2011) kelarutan suatu zat ke dalam pelarut ditentukan oleh kecocokan sifat antara zat pelarut dan zat terlarut yaitu sifat *like dissolve like* yang disebabkan oleh

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

polaritasnya sehingga semakin banyak zat yang diekstraksi akan terjadi peningktan rendemen. Selain itu semakin tinggi volume pelarut yang digunakan maka semakin tinggi rendemen yang dihasilkan (Rifai *et al*., 2018). Perbedaan hasil rendemen juga dapat dipengaruhi oleh lama waktu dan suhu ekstraksi. (Chairunnisa *et al.*, 2019) menjelaskan bahwa semakin tinggi suhu dapat menyebabkan gerakan partikel ke pelarut semakin cepat. Kenaikan suhu juga menyebabkan permeabilitas sel menjadi semakin lemah sehingga memudahkan pelarut untuk mengekstrak zat dalam bahan sehingga rendemen yang dihasilkan semakin tinggi. Lama waktu ekstraksi menyebabkan semakin lama efek pemanasan dan semakin lama kontak antara bahan dengan pelarut yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut (Chairunnisa *et al.*, 2019).

4.2 Uji Fitokimia Ekstrak Daun dan Umbi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)

4.2.1 Uji Fitokimia Secara Kualitatif

Hasil uji fitokimia secara kualitatif mengunakan metode skrining fitokimia terhadap kandungan senyawa metabolit sekunder flavonoid, fenol, dan tanin dalam ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) dapat dilihat pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil uji fitokimia secara kualitatif

Senyawa Metabolit Sekunder	Ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)	Perubahan warna	Ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)	Perubahan warna
Flavonoid	+	Kuning	+	Jingga
Fenol	+	Biru	+	Biru
Tanin	+	Kehitaman	+	Kehitaman

Keterangan : (+) Terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder
(-) Tidak Terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder

Uji flavonoid pada ekstrak daun dan umbi menunjukkan hasil positif. Hal ini sesuai dengan penelitian (Farida *et al.*, 2010) yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menyatakan bahwa kandungan kimia ekstrak daun keladi tikus (*T. divaricatum* (L) Decne) menunjukkan bahwa baik serbuk maupun ekstrak metanol dan esktrak n-heksana mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid termasuk golongan senyawa polifenol yang diketahui memiliki sifat sebagai penangkap radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis dan oksidatif, dan bekerja sebagai antiinflamasi sehingga dapat digunakan sebagai antibakteri dan antivirus. Selain itu flavonoid berfungsi mengatur pertumbuhan, fotosintesis, dan melindungi struktur sel (Ikalinus *et al.*, 2015). Hasil menunjukkan ekstrak daun terjadi perubahan warna kuning, sedangkan ekstrak umbi terjadi perubahan warna jingga. Perbedaan perubahan warna pada ekstrak disebabkan kandungan senyawa yang berbeda. Menurut (Mulyani & Laksana, 2011) dalam keberadaan flavonoid dalam bahan uji dapat diketahui dengan penambahan serbuk Mg dan HCl pekat. Perubahan warna jingga sampai merah menunjukkan mengandung flavon, perubahan warna merah sampai merah tua menunjukkan mengandung flavonol, perubahan merah tua sampai magenta menunjukkan mengandung flavanon. Sedangkan perubahan warna kuning menunjukkan mengandung senyawa flavonoid jenis kalkon (Mariana *et al.*, 2013). Penambahan HCl pekat untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H^+ dari asam karena sifatnya elektrofilik (Latifah, 2015). Penambahan logam Mg dan HCl untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga (Ergina *et al.*, 2014).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Uji fenol pada ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) menunjukkan hasil positif dengan ditandai adanya perubahan warna biru. Adanya senyawa fenol dapat dilihat dari perubahan warna larutan menjadi biru setelah penambahan pereaksi Folin-Ciocalteu dan natrium. Perubahan warna terjadi karena tereduksinya asam fosfomolibdat-fosfotungstat dalam pereaksi Folin-Ciocalteu oleh senyawa polifenol menjadi *molybdenum blue* membentuk kompleks warna biru (Kate, 2014). Fenol bersifat asam karena fenol mengandung gugus –OH, dimana atom H dari gugus –OH memiliki sifat mudah melepaskan diri. Karakteristik lainnya adalah memiliki kemampuan membentuk senyawa kelat dengan logam, mudah teroksidasi dan membentuk polimer yang menimbulkan warna gelap (Ikalinus *et al.*, 2015).

Uji tanin menunjukkan hasil positif dengan ditandai adanya perubahan warna kehitaman. Hal ini dapat dilihat pada penambahan $FeCl_3$ akan memberi warna biru-hitam karena tidak membentuk katekol yang jika ditambah dengan $FeCl_3$ akan berubah menjadi hijau-kehitaman (Desinta, 2015). Perubahan warna karena penambahan $FeCl_3$ menunjukkan adanya tanin terkondensasi (Manongko *et al.*, 2020). Pada tumbuhan, tanin berfungsi untuk pertahanan diri dari serangan bakteri, jamur, virus, maupun insekta herbivora. Dalam bidang kesehatan tanin digunakan sebagai antibiotik (Ikalinus *et al*., 2015).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.2 Uji Fitokimia Secara Kuantitatif

Selain dilakukan uji fitokimia secara kualitatif, juga dilakukan uji fitokimia secara kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometer untuk mengetahui kadar total flavonoid dan kadar total fenol. Flavonoid dan fenol merupakan senyawa polar yang kemungkinan terekstrak paling banyak pada ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) karena pelarut yang digunakan pelarut polar yaitu metanol. Sehingga akan menarik lebih banyak senyawa polar dan dapat menarik senyawa semi polar dan non polar namun dalam jumlah sedikit. Untuk pengukuran kadar total flavonoid larutan standar quercetin sebagai standar kurva baku karena quercetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keton pada atom C4 dan gugus hidroksida pada atom C3 atau C5 yang bertetangga dari golongan flavon dan flavonol. Selain itu quersetin merupakan senyawa yang penyebarannya paling luas pada tumbuhan. Larutan standar kurva baku quercetin menghasilkan warna kuning, semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin pekat warna kuning yang dihasilkan. Penetapan kandungan flavonoid total menggunakan metode kolometri menggunakan $AlCl_3$. Prinsip penetapan kadar flavonoid total dengan metode $AlCl_3$ yaitu terjadinya pembentukan kompleks antara $AlCl_3$ dengan gugus keton pada atom C4 dan gugus hidroksida pada atom C3 atau C5 yang bertetangga dengan golongan flavon dan flavonol (Wirasti, 2019). Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum pada larutan standar quersetin yaitu 428 nm.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sedangkan untuk menentukan kadar total fenol menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu dan larutan asam galat sebagai standar kurva baku karena larutan asam galat merupakan turunan dari asam hidrobenzoat yang tergolong dalam asam fenol sederhana (Wirasti, 2019). Prinsip penetapan kadar fenol total menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu yaitu ion fenolat akan mereduksi asam fosfomolibdat-fosfotungstat dalam suasana basa sehingga menjadi senyawa kompleks *molybdenum-tungsten* yang berwarna biru. Ion fenolat dibentuk melalui disosiasi proton dalam suasana basa yang didapatkan dari suatu senyawa alkali. Semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka ion fenolat yang terbentuk semakin banyak, sehingga semakin banyak ion fenolat yang mereduksi fosfomolibdat-fosfotungstat yang menghasilkan warna biru semakin pekat (Andriani & Murtisiwi, 2018). Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum pada larutan standar asam galat yaitu 664 nm.

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, hasil kurva kalibrasi quercetin diperoleh persamaan regresi y=0,0179 + 0,3224 dan nilai koefisien korelasi persamaan kurva kalibrasi quercetin adalah R^2= 0,9827. Sedangkan hasil kurva kalibrasi asam galat diperoleh persamaan regresi y=0,0035x + 0,045 dan nilai koefisien korelasi persamaan kurva kalibrasi asam galat adalah R^2=0,9617. Nilai r atau koefisien yang mendekati 1 membuktikan bahwa persamaan tersebut adalah linier (Marjoni *et al*., 2015). Kadar total flavonoid dinyatakan dalam QE (*Quercetin Equivalent*) dan kadar total fenol dinyatakan dalam GAE

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

(*Gallic Acid Equivalent*). Hasil uji fitokimia secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji fitokimia kuantitatif

Jenis ekstrak	Kadar total flavonoid	Kadar total fenol
Daun	4,23 mg QE/g	20,67 mg GAE/g
Umbi	1,19 mg QE/g	0,926 mg GAE/g

Perbedaan kandungan senyawa yang terdapat dalam kedua ekstrak disebabkan oleh proses metabolisme yang berbeda pada bagian tanaman sehingga akan menghasilkan senyawa kimia yang berbeda. Senyawa tersebut terakumulasi pada tahap pertumbuhan dan tingkat akumulasi berbeda pada berbagai tahap pertumbuhan. Senyawa yang terakumulasi pada bagian dalam tanah akan berbeda jumlahnya dengan yang terakumulasi pada bagian yang tumbuh di atas tanah (Hakim *et al*., 2019).

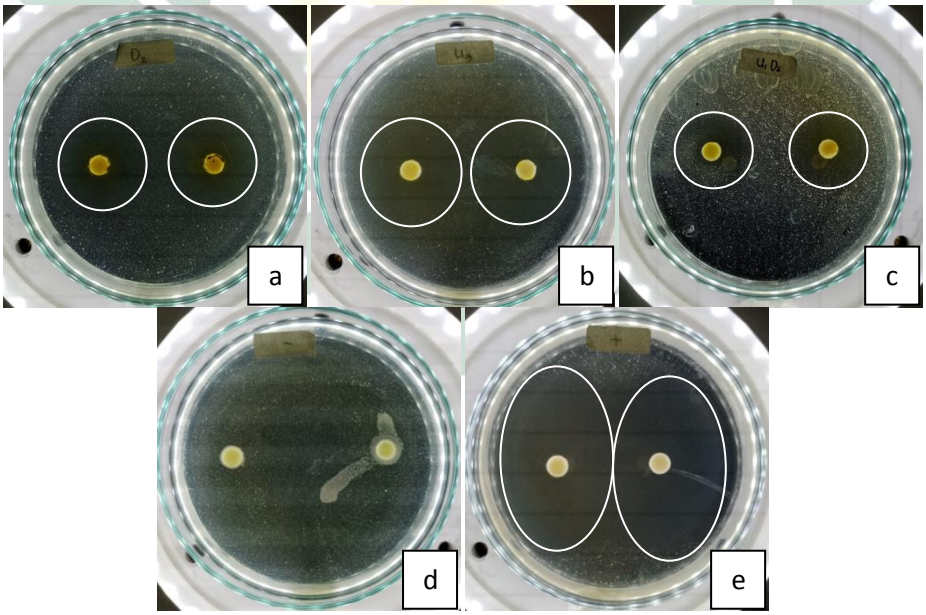
Kadar total fenol ekstrak daun keladi tikus menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Mohan *et al*., 2008) kadar total fenol ekstrak daun keladi tikus sebesar 5,69 mg GAE/g. Perbedaan kadar total fenol yang dihasilkan dapat disebabkan oleh faktor lingkungan dan faktor dalam tumbuhan itu sendiri. Menurut (Supriatna *et al*., 2019) menyatakan bahwa usia dan kematangan suatu tumbuhan mempengaruhi kandungan metabolit sekunder dalam tumbuhan tersebut.

4.3 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Esktrak Daun dan Umbi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme*)

Uji antibakteri dari ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Ekstrak yang akan digunakan dilarutkan dengan menggunakan DMSO 5%. Pemilihan DMSO sebagai pelarut didasarkan pada kemampuan DMSO untuk melarutkan berbagai senyawa, selain itu DMSO memiliki kemampuan untuk menembus membran sel (Andayani *et al*., 2016). Kemudian dibuat seri konsentrasi 25%, 50%, dan 100% pada masing-masing ekstrak dan dilakukan perbandingan kontrol positif menggunakan antibiotik kloramfenikol dan kontrol negatif dengan DMSO 5%. Berdasarkan pengamatan dapat dikatakan bahwa ekstrak daun keladi tikus, umbi keladi tikus serta kombinasi keduanya memiliki kemampuan sebagai antibakteri pada pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditunjukkan dengan adanya zona hambat disekitar kertas cakram pada uji aktivitas antibakteri yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Zona hambat a. Ekstrak daun; b. Ekstrak umbi; c. Kombinasi daun 50% dan umbi 25%; d. Kontrol negatif; e. Kontrol positif
(Dokumentasi Pribadi 2021)

Hasil uji antibakteri ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dari masing-masing

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

perlakuan memiliki rata-rata diameter zona hambat yang berbeda-beda dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat (mm)

Konsentrasi ekstrak daun	Konsentrasi ekstrak umbi			
	U_0	U_1	U_2	U_3
D_0	0	11,95	17,35	26,6
D_1	9,65	4,15	5	7,35
D_2	16,35	5,75	6,4	5,85
D_3	22,9	9,75	11,35	15,35

Keterangan :
D0 & U0 : DMSO 5%
D1 : 25% ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)
D2 : 50% ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)
D3 : 100% ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)
U1 : 25% ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)
U2 : 50% ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)
U3 : 100% ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel rata-rata diameter zona hambat, Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk. Hal ini dapat disebabkan karena adanya peningkatan konsentrasi yang dapat mempengaruhi zona hambat pada masing-masing ekstrak karena kadar senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai zat antibakteri alami juga semakin banyak jika dibandingkan dengan konsentrasi rendah (Agustin, 2019). Jika dikaitkan dengan kriteria aktivitas daya hambat yang dikemukakan oleh (David & Stout, 1971) zona hambat yang terbentuk ≥ 20 mm dianggap memiliki aktivitas daya hambat sangat kuat, 10-20 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat kuat, 5-10 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat sedang, dan ≤ 5 mm dinyatakan memiliki daya hambat lemah. Secara keseluruhan, hasil rata-rata diameter zona hambat pada seluruh perlakuan termasuk dalam kategori kuat (Lingga *et al.*, 2015).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pada ekstrak daun konsentrasi 100% memiliki rata-rata diameter zona hambat terbesar yaitu 22,9 mm dan ekstrak umbi konsentrasi 100% memiliki rata-rata diameter zona hambat terbesar yaitu 26,6 mm. sedangkan pada kombinasi ekstrak daun 100% dan umbi 100% memiliki rata-rata diameter zona hambat terbesar yaitu 15,35 mm. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Rusmin, 2019) menyatakan ekstrak etanol daun keladi tikus dengan konsentrasi 2%, 4% dan 6% memiliki aktivitas antimikroba terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. Perbedaan rata-rata diameter zona hambat pada ekstrak daun dan umbi serta kombinasi keduanya dipengaruhi oleh kandungan senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan hasil uji fitokimia yang telah dilakukan, ekstrak daun dan umbi mengandung senyawa flavonoid, fenol dan tanin. Mekanisme senyawa flavonoid sebagai antibakteri dengan cara mengganggu fungsi metabolisme bakteri dengan merusak dinding sel dan mendenaturasi protease sel bakteri (Muharni *et al*., 2017). Mekanisme fenol sebagai antibakteri dengan cara menghambat pembentukan peptidoglikan pada dinding sel bakteri sehingga sintesis dinding sel terganggu dan menyebabkan kerusakan atau kebocoran sel (Hidayah *et al.*, 2017). Mekanisme tanin sebagai antibakteri dengan cara menghambat pembentukan dinding sel dan menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik (Ngajow *et al*., 2013).

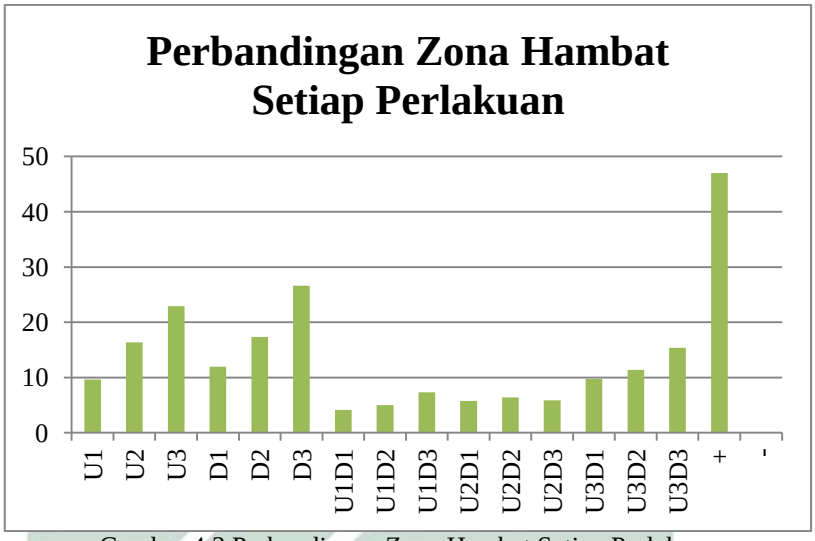
Pada penelitian ini, ekstrak umbi memiliki rata-rata diameter zona hambat lebih besar dibandingkan dengan ekstrak daun dan kombinasi. Hal ini dapat disebabkan karena kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Purnamasari, 2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ekstrak daun keladi tikus mengandung senyawa fenol, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Sedangkan pada ekstrak umbi keladi tikus mengandung senyawa fenol, flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Selain itu, dapat disebabkan karena perbedaan jenis flavonoid yang terkandung dalam ekstrak. Pada ekstak daun mengandung senyawa flavonoid jenis kalkon, sedangkan pada ekstrak umbi mengandung flavon. Penelitian yang dilakukan oleh (Alfaridz & Amalia, 2018) menunjukkan pengompleksan 5-hidroksi-7,4'-dimetoksiflavon dengan logam metal meningkatkan aktivitas bakteri. Aktivitas ini disebabkan oleh 3,4-hidroksi pada cincin C. Dengan adanya gugus hidroksi tersebut, flavonoid akan membentuk protein pada bakteri dan melisis membran bakteri tersebut.

Hasil perbandingan rata-rata diameter zona hambat pada masing-masing perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Semakin tinggi konsentrasi yamg digunakan, maka semakin luas diameter zona hambat yang terbentuk. Pada ekstrak daun dan umbi dengan konsentrasi yang sama luas zona hambat yang dihasilkan tidak jauh berbeda. Hal ini dapat dikarenakan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun dan umbi keladi tikus sama. Sedangkan pada perlakuan kombinasi kedua ekstrak terjadi penurunan rata-rata diameter zona hambat dapat dilihat pada gambar 4.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.3 Perbandingan Zona Hambat Setiap Perlakuan
(Dokumentasi Pribadi, 2021)

Kombinasi antibakteri merupakan gabungan antara dua antibakteri yang saling mempengaruhi kerja bakteri dan digunakan secara bersama. Interaksi kombinasi antibakteri dapat bersifat atau antagonis (Lestari & Hanum, 2019). Efek sinergis kombinasi ekstrak disebabkan oleh efek *Efflux Pump Inhibitor* (EPI) dari senyawa aktif dalam tanaman. *Efflux Pump Inhibitor* (EPI) adalah salah satu mekanisme resistensi bakteri dengan cara mentranspor antibiotik keluar dari sel bakteri oleh protein membran sehingga mengurangi jumlah antibiotik dalam sel bakteri. EPI bekerja dengan *efflux pump* sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi dalam sel bakteri. Sedangkan efek antagonis antara senyawa-senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak. Selain itu, efek antagonis dapat disebabkan oleh kandungan senyawa lain yang tidak teridentifikasi yang menganggu kerja senyawa. Efek antagonis adalah keadaan salaing mengganggu atau menghambat kerja satu sama lain jika diberikan bersama (Gupita, 2021).

Berdasarkan rata-rata luas zona hambat pada kombinasi ekstrak daun dan umbi keladi tikus menunjukkan adanya efek antagonis yang ditandai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan penurunan luas zona hambat jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Purnamasari, 2021) yang menyatakan adanya efek antagonis pada kombinasi ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* yang ditandai dengan penurunan rata-rata diameter zona hambat dibandingan dengan rata-rata diameter ekstrak tunggal.

Data zona hambat aktivitas antibakteri ekstrak daun dan umbi keladi tikus yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan SPSS 25 (Lampiran 6). Pengujian ini diawali dengan uji normalitas *Shaphiro-wilk* dengan hasil yang didapatkan nilai *p value* yang didapat yaitu 0,010 (<0,05) artinya data tersebut tidak berdistribusi normal. Lalu dilalukan uji homogenitas dan diperoleh nilai *p value* yang didapat yaitu 0,000 (<0,05) artinya data tersebut dinyatakan tidak memiliki varian yang sama atau tidak homogen sehingga data tersebut tidak dapat dilanjutkan dengan Uji Anova. Sebagai alternatif data tersebut diuji dengan uji non parametrik yaitu *Kruskall-wallis*.

Uji *Kruskall-wallis* dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan dan pengaruh setiap perlakuan yang diujikan. Nilai *p value* yang didapat yaitu 0,000 (<0,05) artinya terdapat perbedaan pada perlakuan uji antibakteri ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*). Karena hasil uji *Kruskall-wallis* menunjukkan adanya perbedaan dan pengaruh maka data dilanjutkan uji *Mann-whitney* untuk mengetahui perlakuan yang memiliki

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

perbedaan yang signifikan pada ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*). Hasil uji *Mann-whitney* dapat dilihat pada (Lampiran 6).

Berdasarkan nilai *p value* uji *Mann-whitney* diketahui diameter zona hambat ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) memiliki nilai *p value* yang berbeda pada setiap perlakuan. Perlakuan yang memiliki nilai *p value* <0,05 menunjukkan diameter zona hambat yang dihasilkan pada kedua perlakuan tersebut berbeda secara signifikan. Sebaliknya perlakuan yang memiliki nilai *p value* >0,05 menunjukkan diameter zona hambat yang dihasilkan pada kedua perlakuan tersebut tidak berbeda secara signifikan. Adanya perbedaan pada masing-masing kelompok perlakuan disebabkan karena perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tiap konsentrasi ekstrak yang berpengarih terhadap efektivitas daya hambat antibakteri ekstrak daun dan umbi keladi tikus serta kombinasi keduanya sehingga diameter zona hambat yang dihasilkan memiliki perbedaan.

4.4 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan menggunakan metode pengenceran dilusi cair. Pada penelitian ini pengenceran dilakukan dengan perbandingan 1:2 (m/v), sehingga konsentrasi yang digunakan yaitu 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,13%, 1,56%, dan 0,78%. Kemudian dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Nilai KHM ditentukan sebagai konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba tetapi bukan membunuh mikroba. Nilai KHM ditentukan pada konsentrasi yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mikroba (Warokka *et al.*, 2016). Uji KHM ini dilakukan dengan pengukuran nilai absorbansi sebelum dan sesudah inkubasi dengan menggunakan spektrofotometer untuk mendapatkan hasil akurat (Astutiningsih *et al.*, 2014; Agustin, 2019). Panjang gelombang yang digunakan untuk mengukur *Optical Density* dari jumlah mikroba pada penelitian ini yaitu 600 nm. Menurut (Astutiningsih *et al*., 2014) pada dasarnya, panjang gelombang 600 nm digunakan karena sel-sel bakteri menyerap pada panjang gelombang ini. Jika nilai absorbansi sesudah inkubasi bertambah, maka dapat disimpulkan masih terjadi pertumbuhan bakteri. Namun sebaliknya jika nilai absorbansi sesudah inkubasi berkurang, maka dapat disimpulkan tidak terjadi pertumbuhan bakteri (Astutiningsih *et al.*, 2014). Hasil Nilai *Optical Density* OD ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*) dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Nilai *Optical Density* (OD) ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*)

Perlakuan	Sebelum	Sesudah	Hasil	Keterangan
100%	3.7910	3.603	-0.188	Turun
50%	**2.9373**	**2.8519**	**-0.0854**	**Turun**
25%	1.8793	1.937	0.0577	Naik
12.50%	1.0159	1.0933	0.0774	Naik
6.25%	0.5964	0.6044	0.008	Naik
3.13%	0.3891	0.4725	0.0834	Naik
1.56%	0.2934	0.3159	0.0225	Naik
0.78%	0.2383	0.3402	0.1019	Naik
kontrol negatif	0.3228	0.4688	0.146	Naik
kontrol positif	4.3869	4.2241	-0.1628	Turun

Berdasakan tabel 4.4, pada konsentrasi 50% dan 100% terjadi penurunan nilai absorbansi setelah inkubasi artinya ada penghambatan pertumbuhan bakteri. Hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak yang bersifat sebagai antibakteri. Nilai KHM pada ekstrak daun keladi tikus (*T. flagelliforme*) yaitu 50%. Selain dilakukan pengukuran nilai absorbansi pada ekstrak daun, juga dilakukan pengukuran

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

nilai absorbansi sebelum dan sesudah inkubasi pada ekstrak umbi keladi tikus. Hasil Nilai *Optical Density* OD ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Nilai *Optical Density* (OD) ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*)

Perlakuan	Sebelum	Sesudah	Hasil	Keterangan
100%	3.251	3.3326	0.0816	Naik
50%	2.1974	2.2003	0.0029	Naik
25%	1.7084	1.7254	0.017	Naik
12.50%	1.1783	1.2214	0.0431	Naik
6.25%	0.7115	0.7668	0.0553	Naik
3.13%	0.4594	0.4364	-0.023	Turun
1.56%	0.2717	0.2806	0.0089	Naik
0.78%	**0.2213**	**0.2212**	**-0.0001**	**Turun**
kontrol negatif	0.2426	0.356	0.1134	Naik
kontrol positif	3.0451	3.1065	0.0614	Naik

Berdasakan tabel 4.5 pada konsentrasi 0,78% terjadi penurunan nilai absorbansi sesudah inkubasi artinya ada penghambatan pertumbuhan bakteri. Namun pada konsentrasi 1,56% yang merupakan konsentrasi lebih tinggi dari konsentrasi 0,78% yang seharusnya dapat menghambat pertumbuhan bakteri mengalami kenaikan nilai absorbansi. Hal ini sama dengan penelitian (Permata *et al*., 2016) menunjukkan pada konsentrasi 1,56% dan 100% terjadi penghambatan pertumbuhan bakteri ditandai dengan penurunan nilai absorbansi setelah inkubasi. Sedangkan pada konsentrasi 3,125%, 6,25%, 25% dan 50% yang merupakan konsentrasi lebih tinggi dari 1,56% terjadi kenaikan nilai absorbansi setelah inkubasi. Kenaikan nilai absorbansi ini tidak sepenuhnya disebabkan oleh pertumbuhan bakteri, namun dapat disebabkan oleh partikel lain dalam larutan berupa sisa ekstrak (residu) yang tidak homogen bersama larutan, selain itu kepekatan konsentrasi dapat mempengaruhi penyerapan cahaya oleh sel bakteri yang mati dalam larutan. Salah satu kekurangan alat spektrofotometer UV-Vis yaitu cahaya yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diserap tidak dapat membedakan antara sel mati dan sel hidup (Warokka *et al.*, 2016). Nilai KHM pada ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) yaitu 0,78%. Selain dilakukan pengukuran nilai absorbansi pada ekstrak daun dan umbi, juga dilakukan pengukuran nilai absorbansi sebelum dan sesudah inkubasi pada kombinasi ekstrak daun dan umbi keladi tikus. Hasil Nilai *Optical Density* OD ekstrak umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Nilai *Optical Density* (OD) ekstrak kombinasi keladi tikus (*T. flagelliforme*)

Perlakuan	Sebelum	Sesudah	Hasil	Keterangan
100%	**3.6388**	**3.4718**	**-0.167**	**Turun**
50%	2.8531	2.8852	0.0321	Naik
25%	1.9815	2.0984	0.1169	Naik
12.50%	1.2505	1.3236	0.0731	Naik
6.25%	0.819	0.8691	0.0501	Naik
3.13%	0.4745	0.4845	0.01	Naik
1.56%	0.3326	0.3459	0.0133	Naik
0.78%	0.2172	0.2549	0.0377	Naik
kontrol negatif	0.2567	0.3571	0.1004	Naik
kontrol positif	3.746	3.5588	-0.1872	Turun

Berdasakan tabel 4.6 Berdasakan tabel 4.5, pada konsentrasi 100% terjadi penurunan nilai absorbansi setelah inkubasi artinya ada penghambatan pertumbuhan bakteri. Nilai KHM pada kombinasi ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) yaitu 100%. Semakin tinggi konsentrasi eksrak yang digunakan maka aktivitas pertumbuhan bakteri dapat semakin terhambat, karena kandungan senyawa yang bersifat sebagai antibakteri dalam ekstrak semakin besar (Wiharningtias & Waworuntu, 2016).

4.5 Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi terkecil yang mampu membunuh bakteri *S. aureus*. Uji KBM ini menggunakan konsentrasi 100%, 50%, 25%,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

12,5%, 6,25%, 3,13%, 1,56%, dan 0,78%. Kemudian dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Metode yang digunakan pada uji KBM ini yaitu metode *pour plate*. Hasil dari uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dapat dilihat pada tabel 4.9

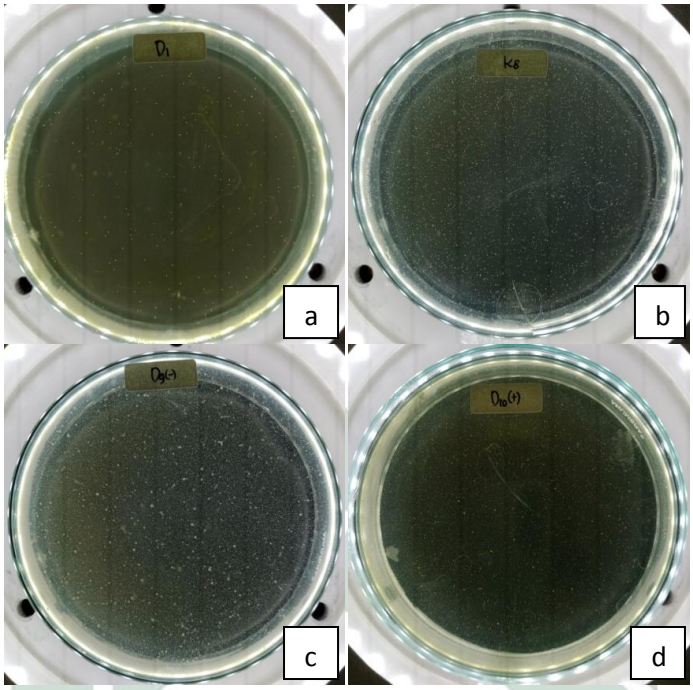
Tabel 4.7 Hasil pengamatan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Konsentrasi	Ekstrak daun	Ekstrak umbi	Kombinasi
100%	+	+	+
50%	+	+	+
25%	+	+	+
12.5%	+	+	+
6.25%	+	+	+
3.13%	+	+	+
1.56%	+	+	+
0.78%	+	+	+
kontrol negatif	+	+	+
kontrol positif	-	-	-

Keterangan :
+ : terdapat pertumbuhan bakteri
-: tidak terdapat pertumbuhan bakteri

Berdasarkan tabel 4.7 pengamatan hasil uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) yang telah dilakukan diketahui bahwa Konsentrasi Bunuh Minimum tidak dapat ditentukan. Hal ini disebabkan pada masing-masing perlakuan baik pada ekstrak daun, umbi keladi tikus maupun kombinasi keduanya masih terdapat pertumbuhan koloni bakteri pada media agar jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Akan tetapi terjadi penghambatan pertumbuhan bakteri pada setiap konsentrasi ekstrak yang digunakan, ditunjukkan dengan jumlah koloni yang tumbuh pada media, semakin tinggi konsentrasi semakin sedikit jumlah koloni yang tumbuh, sebaliknya semakin rendah konsentrasi semakin banyak jumlah koloni yang tumbuh (Purnamasari, 2021). Dapat dilihat pada gambar 4.4, semakin tinggi konsentrasi semakin sedikit pertumbuhan koloni, sebaliknya semakin rendah konsentrasi semakin banyak pertumbuhan koloni bakteri.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.4 Konsentasi Bunuh Minimum (KBM) a. Konsentrasi 100%; b. Konsentrasi 0,78%; c. Kontrol negatif; d. Kontrol positif
(Dokumentasi Pribadi, 2021)

Hal ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun, umbi keladi tikus maupun kombinasi keduanya bersifat bakteriostatik atau hanya menghambat pertumbuhan bakteri. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Fitria *et al*., 2018) menunjukkan bahwa kandungan senyawa ekstrak *Jatropha multifida* L. menghasilkan aktivitas bakterisidal atau kematian sel terhadap *S. aureus*. Kesimpulan ini didukung oleh penelitian lain yang membuktikan bahwa senyawa tunggal yang berhasil diisolasi dari *J. multifida* L. menunjukkan aktivitas sitotoksik sehingga menyebabkan kematian sel. Beberapa senyawa bioaktif tersebut diketahui termasuk ke dalam golongan diterpenoid. Senyawa diterpenoid diperkirakan memiliki mekanisme aksi yang bervariasi tergantung dari struktur dan gugus fungsi senyawa tersebut (Fitria et al., 2018).

Uji antibakteri yang telah dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) terhadap

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pertumbuhan bakteri *S. aureus* yakni uji diameter zona hambat metode difusi cakram, uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), dan Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) memiliki hasil yang tidak berbeda secara signifikan. Ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan firman Allah yang dijelaskan dalam ayat Al-Qur'an surat Luqman ayat 10 :

خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۖ وَأَلْقَىٰ فِى ٱلْأَرْضِ رَوَٰسِىَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٍ ۚ
وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَنۢبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya : *Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik.*

Menurut tafsir Quraisy Shihab, Allah SWT menciptakan langit tanpa tiang-tiang yang dapat kalian lihat. Dan menjadikan gunung-gunung yang kokoh di bumi agar tidak menggoyangkan kalian dan mengembang biakan segala macam hewan yang melata dan bergerak. Dan Kami turunkan hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengannya di bumi segala macam yang baik dan bermanfaat. Berdasarkan ayat tersebut, hendaknya kita bersyukur dan memanfaatkan pemberian Allah SWT sebaik mungkin, salah satunya tumbuh-tumbuhan. Pemanfaatan tumbuhan yang ada di bumi salah satunya sebagai obat alami. Sebagaimana hadist yang diriwayatkan oleh Imam Muslim :

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أَصَابَ الدَّوَاءُ الدَّاءَ، بَرَأَ بِإِذْنِ اللهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya : "*Setiap penyakit ada obatnya, apabila ditemukan obat yang tepat untuk suatu penyait, akan sembuhlah penyakit itu dengan izin Allah 'azza wajalla.*" (HR. Muslim)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hadist tersebut menjelaskan setiap penyakit pasti ada obatnya. Seorang muslim diizinkan mengobati penyakit yang diderita, jika obat yang digunakan tepat, maka dengan izin Allah penyakit tersebut akan hilang dan orang yang sakit akan mendapat kesembuhan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*Typhonium flagelliforme*) serta kombinasi keduanya memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Masing-masing variasi konsentrasi setiap perlakuan memiliki perbedaan dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Diameter zona hambat paling besar pada ekstrak umbi konsentrasi 100% yaitu 26,6 mm. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada ekstrak daun yaitu 50%, ekstrak umbi yaitu 0,78%, kombinasi 100%. Nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) pada penelitian ini tidak dapat ditentukan karena masih terdapat pertumbuhan bakteri pada media agar.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai :

5.2.1 Ekstraksi daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) menggunakan metode selain maserasi.

5.2.2 Isolasi senyawa murni dari ekstrak daun dan umbi keladi tikus (*T. flagelliforme*) yang aktif sebagai senyawa antibakteri.

5.2.3 Uji aktivitas antibakteri ekstrak keladi tikus (*T. flagelliforme*) menggunakan bagian tanaman lain selain daun dan umbi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, A. M. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Buah dan Daun Tin (Ficus carica L.) Terhadap Bakteri Patogen Streptococcus pneumoniae. *UIN Sunan Ampel Surabaya*. http://digilib.uinsby.ac.id/33496/

Al Qarni, A. (2008). *Tafsir Muyassar jilid 4 Juz 24-30*. Qisthi Press, Jakarta.

Alfaridz, F., & Amalia, R. (2018). Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*, *16*(3), 1–9.

Amalia, A., Sari, I., & Nursanty, R. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (Blumeabalsamifera(L.) DC.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant Staphylococcus aureus(MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 387–391.

Andayani, R., Mubarak, Z., Rinanda, D. R., Kuala, U. S., Pendidikan, P., Gigi, D., Gigi, F. K., & Kuala, U. S. (2016). AKTIVITAS ANTIBAKTERI TEPUNG CACING TANAH (Lumbricus rubellus) TERHADAP Enterococcus faecalis SECARA IN VITRO. *Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society*, *1*(2), 201–210.

Andersen, O. M., & Markham, K. R. (2006). *Flabonoids : Chemistry, Biochemistry and Applications*.

Antika, W. (2018). Studi Transpor Fenol Menggunakan Senyawa Pembawa Kopoli (Eugenol-DVB) dengan Metode Supported Liquid Membrane (SLM). *Universitas Lampung*.

Astutiningrum, T. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kenikir (Cosmos caudatus Kunth.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Secara In-Vitro. *Universitas Sanata Dharma*, 126.

Astutiningsih, C., Setyani, W., & Hindratna, H. (2014). Uji Daya Antibakteri dan Identifikasi Isolat Senyawa Katekin dari Daun Teh (Camellia sinensis L. var Assamica). *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*, *11*(2), 50–57.

Aviany, H. B., & Pujiyanto, S. (2020). Analisis Efektivitas Probiotik di Dalam Produk Kecantikan sebagai Antibakteri terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis. *Berkala Bioteknologi*, *3*(2), 24–31.

Aziz, S. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Umbi Bakung Putih (Crinum asiaticum L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*. https://doi.org/10.1177/135050767500600305

Center, C. C. R. (2019). *Keladi Tikus (Typhonium flagelliforme (Lood) BI). Diakses pada 18 April 2020*. https://ccrc.farmasi.ugm.ac.id/?page_id=2356

Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (Ziziphus mauritiana L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, *7*(4), 551. https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07

Da'i, M., Fiveri, A., & Meiyanto, E. (2007). EFEK SITOTOKSIK EKSTRAK TANAMAN KELADI TIKUS (Typhonium divaricatum (L .) TERHADAP SEL HeLa. *Jurnal Farmasi Indonesia*, *3*(4), 163–168.

Dahlan, M. S. (2011). *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan Edisi 5*. Salemba Medika.

Desinta, T. (2015). Penentuan Jenis Tanin Secara Kualitatif dan Penetapan Kadar Tanin. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, *4*(1), 1–10.

Dewatisari, W. F., Rumiyanti, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun Sanseviera sp . Rendemen and Phytochemical Screening using Leaf extract of Sansevieria Sp . *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, *17 (3)*(January), 197–202. http://www.jurnal.polinela.ac.id/JPPT

Dewi, A. K. (2013). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas Staphylococcus aureus Terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*, *31*(2), 138–150. https://doi.org/10.2105/ajph.45.9.1138

Ergina, Nuryanti, S., & Purtisari, I. D. (2014). UJI KUALITATIF SENYAWA METABOLIT SEKUNDER PADA DAUN PALADO (Agave angustifolia) YANG DIEKSTRAKSI DENGAN PELARUT AIR DAN ETANOL Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (Agave. *J. Akad. Kim*, *3*(3), 165–172.

Farida, Y., Martati, T., Musir, A., & Edward, B. (2010). UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK DAN ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK DAUN KELADI TIKUS (Typhonium divaricatum (L) Decne). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, *8*(2), 69–140.

Ferianto, A. (2012). POLA RESISTENSI Staphylococcus aureus YANG DIISOLASI DARI MASTITIS PADA SAPI PERAH DI WILAYAH KERJA KUD ARGOPURO KRUCIL PROBOLINGGO TERHADAP ANTIBIOTIKA. *Universitas Airlangga*.

Fitria, A., Nugraha, A. T., Meliani, Y., & Choiriah, A. (2018). Aktivitas Bakterisidal dan Antibiofilm Batang Jatropha multifida L. terhadap Staphylococcus aureus dan MRSA. *Jurnal Eksakta*, *18*(1), 42–55. https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art5

Gupita, N. A. (2021). EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK METANOL DAUN BERINGIN (Ficus benjamina L), DAUN TIN (Ficus carica L.) DAN DAUN KARET KEBO (Ficus elastica) TERHADAP BAKTERI Escherichia coli. *UIN Sunan Ampel Surabaya*.

Hakim, A., Mutiah, R., Aprinda, R., Suryadinata, A., & Maslakhah, F. N. (2019). Metabolite Profiling Bagian Akar, Batang, Daun, dan Biji Helianthus annuus L. Menggunakan Instrumen UPLC-MS. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, *2*(2), 64–81. https://doi.org/10.24123/mpi.v2i2.1361

Herwin, Baits, M., & Ririn. (2016). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN TALAS KETAN (Colocasia esculenta) TERHADAP BAKTERI Saphylococcus aureus DAN Salmonella thypi SECARA DIFUSI AGAR. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, *8*(1), 69–75. https://doi.org/10.33096/jifa.v8i1.164

Hidayah, N., Mustikaningtyas, D., & Bintari, S. H. (2017). Aktivitas Antibakteri Infusa Simplisia Sargassum muticum terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus. *Life Science*, *6*(2), 49–54.

Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (Moringa Oleifera). *Indonesia Medicus Veterinus*, *4*(1), 71–79.

Karlina, C. Y., Ibrahim, M., & Trimulyono, G. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (Portulaca oleracea L.) terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, *2*(1), 87–

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

93.
Kate, D. I. (2014). Penetapan Kandungan Fenolik Total dan Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Pikrilhydrazil) Ekstrak Metanolik Umbi Bidara Upas (Merremia mammosa (Lour) Hallier f.). *Journal Ilmiah*, *4*(1), 23–28.
Kusuma, S. A. F. (2009). Staphylococcus aureus. *Universitas Padjadjaran*, 12.
Latifah. (2015). Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrk Rimpang Kencur Kamaepferia galanga L. dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim Malang*.
Lestari, I., & Hanum, G. R. (2019). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Mengkudu (Morinda citrifoli L.) dan Bawang Putih (Allium sativum) terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, *2*(2), 43–47. https://doi.org/10.21070/medicra.v2i2.1475
Lingga, A. R., Pato, U., & Rossi, E. (2015). Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (Nicolaia speciosa Horan) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *JOM Faperta*, *2*(2).
Lubis, R. T. (2011). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Non Polar Spon Laut Axinella carteri Terhadap Bakteri Ralstonia solanacearum. *Universitas Andalas*.
Madigan, M. T., Martinko, J., Brock, T., Dunlap, P., & Clark, D. P. (2015). *Brock Biology of Microorganisms*. Pearson/Benjamin Cummings.
Malik, A., Edward, F., & Waris, R. (2014). Skrining Fitokimia dan Penetapan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Metanolik Herba Boroco (Celosia argentea L.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, *1*(1), 1–5.
Mankaran, S., Dinesh, K., & Deepak, S. (2013). Typhonium flagelliforme: multipurpose plant. *International Research Journal of Pharmacology*, *4*, 45–48.
Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (Euphorbia tirucalli L.). *Jurnal MIPA*, *9*(2), 64. https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28725
Mariana, L., Andayani, Y., & Gunawan, R. (2013). Analisis Senyawa Flavonoid Hasil Fraksinasi Ekstrak Diklorometana Daun Keluwih. *Chem. Prog.*, *6*(2), 50–55. https://doi.org/10.35799/cp.6.2.2013.3494
Marjoni, M. R., Afrinaldi, & Novita, N. A. (2015). Kandungan Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Daun Kersen (Muntingia calabura L.) Total Content of Fenol and Antioxidant Activity of The Aqueous Extract of Cherry Leaf (Muntingia calabura L.). *Jurnal Kedokteran Yarsi*, *23*(3), 187–196.
Masfufah, N. L. (2016). ISOLASI DAN UJI AKTIVITAS SENYAWA ALKALOID DARI TANAMAN ANTING-ANTING (Acalypha indica L.) PADA SEL KANKER PAYUDARA T47D. *Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim Malang*.
Maulida, D., & Zulkarnaen, N. (2010). Ekstraksi Antioksidan (Likopen) dari Buah Tomat dengan Menggunakan Solven Campuran, N – Heksana, Aseton, dan Etanol. *Universitas Diponegoro*, 1–8.
Minarno, E. B. (2015). Skrining Fitokimia dan Kandungan total Flavonoid Pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Buah Carica pubescebs Lenne & K. Koch di Kawasan Bromo, Cangar, dan Dataran Tinggi Dieng. *El-Hayah*, *5*(2), 73–82. https://doi.org/10.4269/ajtmh.1986.35.167

Mohan, S., Abdul, A. B., Wahab, S. I. A., Al-Zubairi, A. S., Elhassan, M. M., & Yousif, M. (2008). Antibacterial and antioxidant activities of Typhonium flagelliforme (Lodd.) Blume tuber. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, *4*(4), 402–407. https://doi.org/10.3844/ajbbsp.2008.402.407

Muharni, Fitrya, & Farida, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin , Sumatera Selatan Antibacterial Assay of Ethanolic Extract Musi Tribe Medicinal Plant. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, *7*(2), 127–135.

Mukhriani. (2014). EKSTRAKSI, PEMISAHAN SENYAWA, DAN IDENTIFIKASI SENYAWA AKTIF. *Jurnal Kesehatan*, *7*(2), 361–367. https://doi.org/10.17969/agripet.v16i2.4142

Mulyani, S., & Laksana, T. (2011). Analisis Flavonoid Dan Tannin Dengan Metoda Mikroskopi- Mikrokimiawi. *Majalah Obat Tradisional*, *16*(3), 109–114.

Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (Pometia pinnata)Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus secara In Vitro. *Jurnal MIPA UNSRAT*, *2*(2), 128–132.

Nova, C. (2016). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Sirih Lengkung (Piper aduncum L.). *Universitas Sanata Dharma*.

Noviantari, N. P., Suhendra, L., & Wartini, N. M. (2017). Pengaruh Ukuran Partikel Bubuk dan Konsentrasi Pelarut Aseton Terhadap Karakteristik Ekstrak Warna Sargassum Polycystum. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, *5*(3), 102–112.

Permata, D. A. A., Waworuntu, O. A., & Mintjelungan, C. (2016). UJI KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM (KHM) EKSTRAK BAWANG BOMBAY Allium cepa L TERHADAP PERTUMBUHAN staphylococcus aureus. *Pharmacon*, *5*(4), 52–60. https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.13974

Pratiwi. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga.

Prayudo, A. N., Novian, O., Setyadi, & Antaresti. (2015). Koefisien Transfer Massa Kurkumin dari Temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, *14*(1), 26–31.

Purnamasari, A. I. (2021). UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK METANOL DAUN DAN UMBI KELADI TIKUS (Typhonium flagelliforme) TERHADAP PERTUMBUHAN Candida albicans. *UIN Sunan Ampel Surabaya*.

Puspita, M. D. (2010). Identifikasi Kandungan Tanin Dalam Ektrak Etanolik Daun Jati Belanda (Guazuma ulmifolia Lamk.) Dari Kebun Tanaman Obat Universitas Sanata Dharma Dengan Metode KLT-Densitometri. *Universitas Sanata Dharma*.

Putra, A., Tjahjono, & Winarto. (2011). Ekstrak Keladi Tikus (Typhonium flagelliforme) Fraksi Diklorometanolik dan Ekspresi Caspase-3 dan p21 Cell-Line Kanker Payudara MCF-7. *Media Medika Indonesiana*, *45*(2), 95–104.

Rachmawaty, D. U. (2016). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ETANOL, ETIL ASETAT DAN PETROLEUM ETER RAMBUT JAGUNG MANIS (Zea mays ssaccharata Sturt) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus DAN Escherichia coli. *Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim Malang*.

Rahmi, Y., Darmawi, D., Abrar, M., Jamin, F., Fakhrurrazi, F., & Fahrimal, Y. (2015). IDENTIFIKASI BAKTERI Staphylococcus aureus PADA PREPUTIUM DAN VAGINA KUDA (Equus caballus) (Identification of Staphylococcus aureus in Preputium and Vagina of Horses (Equus caballus)). *Jurnal Medika Veterinaria*, *9*(2). https://doi.org/10.21157/j.med.vet..v9i2.3805

Redha, A. (2010). Flavonoid : Struktur, Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*, *9*(2), 196–202.

Rifai, G., Rai Widarta, I. W., & Ayu Nocianitri, K. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut Dan Rasio Bahan Dengan Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Alpukat (Persea Americana Mill.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, *7*(2), 22. https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i02.p03

Rijayanti, R. P. (2014). In vitro Antibacterial Activity test Of Ethanol Extracts Bacang mango (Mangifera foetida L.) Leaves Against Staphylococcus aureus. *Naskah Publikasi Universitas Tanjungpura*, *1*(1), 10–12.

Rusmin. (2019). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Keladi Tikus (Typhonium flagelliaform) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *Akademi Farmasi Yamasi Makassar*, 55. http://eprints.uanl.mx/5481/1/1020149995.PDF

Salmia. (2016). ANALISIS KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK KULIT BATANG KEDONDONG BANGKOK (Spondias dulcis) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.

Sari, M. P., & Cahyati, H. W. (2019). Tren Pneumonia Balita di Kota Semarang Tahun 2012-2018. *Higenia*, *3*(3), 407–416.

Septiana, F. E. (2017). Daun Keladi Tikus (Typhonium flagelliforme (Lodd.) Blume) Sebagai Agen Kemopreventif Terhadap Sel Kanker Serviks (HELa) Melalui Regulasi Bcl-2. *Universitas Sanata Dharma*, *87*(1,2), 149–200.

Septiani, S., Dewi, E. N., & Wijayanti, I. (2017). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK LAMUN (Cymodocea rotundata) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus DAN Escherichia coli (Antibacterial Activities of Seagrass Extracts (Cymodocea rotundata) Against Staphylococcus aureus and Escherichia coli). *SAINTEK PERIKANAN : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, *13*(1), 1. https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.1-6

Sukardi. (2011). Identifikasi dan karakterisasi umbi keladi tikus sebagai zat antioksidan alami. *Gamma*, *6*(2), 143–151. http://ejournal.umm.ac.id/index.php/gamma/article/view/1432

Supriatna, D., Mulyani, Y., Rostini, I., & Agung, M. U. K. (2019). Aktivitas Atioksidan , Kadar Total Flavanoid dan Fenol Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangrove Berdasarkan Stadi Pertumbuhannya. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, *10*(2), 35–42.

Swardani, E. (2011). PENGARUH LAMA PEMBERIAN SUSPENSI HERBAL

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

KELADI TIKUS (Typhonium flagelliforme) TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGI GINJAL TIKUS PUTIH (Rattus norvegicus). *Universitas Airlangga*. http://repository.unair.ac.id/id/eprint/21230

Syafruddin, Suriani, S., Nahdawati, N., & Pakadang, S. R. (2018). PENGARUH EKSTRAK DAUN KELADI TIKUS (Typhonium flagelliforme) TERHADAP AKTIVITAS ANTIMUTAGENIK PADA MENCIT (Mus musculus) DENGAN MENGGUNAKAN METODE MIKRONUKLEUS ASSAY. *Media Farmasi*, *14*(1), 108. https://doi.org/10.32382/mf.v14i1.141

Syahid, Siti Fatimah, & Kristina, N. (2007). Induksi dan Regenerasi Kalus Keladi Tikus (Typhonium flagelliforme. Lodd.) Secara In Vitro. *JURNAL LITTRI*, *13*(4), 142–146.

Syahid, Sitti Fatimah. (2008). KERAGAMAN MORFOLOGI, PERTUMBUHAN, PRODUKSI, MUTU DAN FITOKIMIA KELADI TIKUS (Typonium flagelliforme Lodd.) Blume ASAL VARIASI SOMAKLONAL. *JURNAL LITTRI*, *14*(3), 113–118. https://doi.org/10.21082/jlittri.v14n3.2008.113-118

Unicef. (2019). *Lembaga Kesehatan dan Anak Memeringatkan Satu Anak Meninggal Akibat Pneumonia Setiap 39 detik*. https://www.unicef.org/indonesia/id/press-releases/lembaga-kesehatan-dan-anak-memeringatkan-satu-anak-meninggal-akibat-pneumonia-setiap

Utami, H. F., Hastuti, R. B., & Hastuti, E. D. (2015). Kualitas Daun Binahong (Anredera cordifolia) pada Suhu Pengeringan Berbeda. *Jurnal Biologi*, *4*(2), 1–9. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/viewFile/19411/18410 dari jurnal 19411-39334-1-SM.pdf

Warokka, K. E., Wuisan, J., & . J. (2016). Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun binahong (Anredera cordifolia Steenis) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan Streptococcus mutans. *E-GIGI*, *4*(2). https://doi.org/10.35790/eg.4.2.2016.13766

Widowati, L., & Mudahar, H. (2009). Ujiaktivitas ekstrak etanol 50% umbi keladi tikus (typhoniumflagelliforme (lood) bi) terhadap sel kanker payudara mcf-7 in vitro. *Media Litbang Kesehatan*, *XIX*(1), 3–8.

Wiharningtias, I., & Waworuntu, O. (2016). Uji Konsentrasi Hambat Minimum (Khm) Ekstrak Kulit Nanas (Ananas Comosus L) Terhadap Staphylococcus Aureus. *Pharmacon*, *5*(4), 18–25. https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.13969

Wirasti. (2019). Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (Scurrula atropurpurea Dans.) Beserta Penapisan Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, *4*(1), 1–5.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id