

FKH UWKS

Ari Trisna Wibowo 22820020

 FKH UWKS

 fkh 13

 Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3607480603

Submission Date

Jul 7, 2026, 10:54 AM GMT+7

Download Date

Jul 7, 2026, 10:56 AM GMT+7

File Name

Naskah_Skripsi_Bab_1-5_Ari_Trisna_Wibowo.docx

File Size

3.4 MB

42 Pages

6,527 Words

43,623 Characters

12% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 9%  Internet sources
- 6%  Publications
- 3%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 9% Internet sources
- 6% Publications
- 3% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	erepository.uwks.ac.id	4%
2	Internet	smujo.id	<1%
3	Student papers	Exeed College	<1%
4	Publication	Dewi Perwito Sari, Adelia Rahmasari, Asri Wido Mukti. "Antibacterial Activity of Et...	<1%
5	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
6	Publication	Wilvia Wilvia, Fitri Dona Siregar, Jessica Angelie, Angelica Valerine. "Uji Efektivitas...	<1%
7	Internet	repository.unissula.ac.id	<1%
8	Student papers	Sultan Agung Islamic University	<1%
9	Publication	Ernita Sari, Herrina Firmantini, Niswatun Chasanah, Putri W. S. Ningrum. "Konsen...	<1%
10	Publication	Suci hasibah Batubara, Nerly Juli Pranita Simanjuntak, Muhammad Yunus. "FOR...	<1%
11	Publication	Baiq Nabila Zhalifunnafsi, Sabariah Sabariah, I Putu Bayu Agus Saputra. "Uji Aktiv...	<1%

12	Internet	123dok.com	<1%
13	Student papers	LPPM	<1%
14	Internet	repository.poltekkes-medan.ac.id	<1%
15	Publication	Indah Triutami Harahap, Anny Sartika Daulay, Fathur Rahman, Haris Munandar ...	<1%
16	Student papers	Universitas Jenderal Soedirman	<1%
17	Student papers	Universitas Muhammadiyah Surakarta	<1%
18	Internet	id.123dok.com	<1%
19	Internet	jsk.farmasi.unmul.ac.id	<1%
20	Publication	Kun Mardiwati Rahayu, Syaharani Latifah. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun A...	<1%
21	Internet	bertuahpos.com	<1%
22	Internet	fr.scribd.com	<1%
23	Internet	jurnal.stikeskusumahusada.ac.id	<1%
24	Publication	Anggun Sophia, Suraini Suraini, Mahmud Wahyu Pangestu. "Ekstrak Daun Jeruk P...	<1%
25	Publication	Devika Khoirul Hafifah, Suparno Suparno. "Effect of Red Bajakah Tampala Flavon...	<1%

26	Publication	Ekajayanti Kining, Efrita Bataragoa, Fitria Dewi, A. Ainun Nurfajrin. "Exploration o...	<1%
27	Publication	Sisilia Pratiwi, Indah Sari, Aristoteles Aristoteles, Rossa Veronneca, Tesa Amantas...	<1%
28	Student papers	Universitas Sam Ratulangi	<1%
29	Internet	ejournal.unsrat.ac.id	<1%
30	Internet	etheses.uin-malang.ac.id	<1%
31	Internet	ijpst.or.id	<1%
32	Internet	2trik.jurnalelektronik.com	<1%
33	Publication	Agung Minto Wahyu, Luky Karisma, Qoni'atur Ridwan, Anita Hariyanti, Mocham...	<1%
34	Publication	Amiliah Amiliah, Nurhamidah Nurhamidah, Dewi Handayani. "Aktivitas Antibakte...	<1%
35	Publication	Nur Afni, Nasrah Said, Yuliet Yuliet. "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI PASTA GIGI EKS...	<1%
36	Student papers	Universitas Diponegoro	<1%
37	Publication	Vina Juliana Anggraeni, Lia Marliani, Dian Sri Herina. "Pengaruh Metode Ekstraksi...	<1%
38	Internet	digilib.unila.ac.id	<1%
39	Internet	docplayer.info	<1%

40	Internet	jurnal.syntaxliterate.co.id	<1%
41	Internet	repositori.uin-alauddin.ac.id	<1%
42	Internet	zombiedoc.com	<1%
43	Publication	Arvian Rifky Fardanu, Suprpto Suprpto. "Optimasi Formula Patch Anti Jerawat ...	<1%
44	Internet	www.slideshare.net	<1%
45	Publication	Chalvin Jhosant Ferdiansyah, Tunjung Pamekas, Agustin Zarkani, Hendri Busta...	<1%
46	Publication	Naomi Azazy Tatambihe, Novena Adi Yuhara, Ellsya Angeline Rawar. "Aktivitas K...	<1%
47	Internet	journal.thamrin.ac.id	<1%

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu peranan krusial dalam perekonomian Indonesia ialah budidaya perikanan, dengan didorongnya melalui kelimpahan sumber daya alamnya serta peningkatan minat pasarnya. Perkembangan ini juga menghadirkan tantangan baru, terutama dalam hal menjaga kesehatan ikan. Salah satu masalah utama adalah limbah, seperti feses dan sisa pakan, yang dapat menurunkan kualitas air. Ketika kualitas air menurun, risiko penyakit pada ikan pun meningkat. Hal ini bisa berakibat fatal, bahkan menyebabkan kematian massal ikan dan mengakibatkan kerugian ekonomi yang cukup besar. Pengelolaan yang baik sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutan sektor ini (Aprilyanti dkk., 2024).

Satu di antara bakteri pathogen yang sering ditemukan dalam budidaya ikan air tawar adalah *Aeromonas sp.* yang bakterinya ini dapat menjadi patogen baik bagi manusia maupun ikan. Pada ikan, bakteri ini dapat menyebabkan penyakit yang dikenal sebagai haemorrhagic septicemia, atau luka dengan pendarahan, yang lebih umum disebut sebagai penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*). Penyakit ini dapat menimbulkan masalah serius bagi kesehatan ikan dan berdampak negatif pada hasil budidaya (Bahariyanto dkk., 2025).

Pengobatan dengan antibiotik sering digunakan, dengan efek penggunaannya apabila digunakan lebih lanjut serta tidak sesuai mampu menyebabkan bakteri patogennya ini menjadi resisten, sehingga perlu adanya alternatif guna mengendalikan penyakit dengan cara yang ramah lingkungan serta

lebih aman, yang satu di antaranya melalui pemanfaatan tumbuhan menjadi sumber pengobatan. (Pranata dkk., 2025).

Indonesia memiliki sekitar seribu spesies tanaman yang mampu dimanfaatkan menjadi pengobatan (Sufah, 2020). Satu di antara tanamannya ialah akar bajakah tampala yang mampu menjadi obat herbal (*Spatholobus littoralis Hassk*), yang telah diteliti oleh Hasna dan rekan-rekannya pada tahun 2021. Akar bajakah tampala ini merupakan obat herbal yang telah digunakan masyarakat tradisional dalam pedalaman Kalimantan (Fitriani dkk., 2020). Tanaman ini mencakup kandungan dari polifenol, tanin, saponin, dan senyawa flavonoid yang telah terbukti mempunyai kegiatan anti-bakteri yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Noval dkk., 2020).

Akar bajakah tampala juga dikenal dapat digunakan untuk mengobati diare, disentri, pegal linu, dan bahkan dipercaya dapat membantu menyembuhkan kanker (Nastati dan Nugraha, 2022). Selain itu, tanaman ini memiliki tingginya aktivitas antioksidan melebihi vitamin C (Amiani dkk., 2022).

Didasarkan atas latar belakangnya ini, terdapat keperluan pelaksanaan kajian berkenaan efek ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk*) kepada bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan sebagai antibakteri secara in vitro.

1.2 Rumusan Masalah

Terdapat permasalahan yang dirumuskan dari latar belakangnya ini, yakni: Apakah ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk*) efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan secara in vitro?

1.3 Tujuan Penelitian

Kajiannya ini bertujuan untuk:

1. Diketuinya efek ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk*) terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan sebagai antibakteri secara in vitro melalui pengukuran penghambatan pembentukan zona.
2. Diketuinya nilai PIDG (*Precentage Inhibition Of Diameter Growth*) yang diperoleh dari pengukuran zona hambat.

1.4 Manfaat

Kajian ini mampu bermanfaat dalam diberikannya informasi berkenaan peluang ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk*) untuk memberikan penghambatan atas bakteri *Aeromonas hydrophila* secara in vitro yang tumbuh serta juga bermanfaat sebagai acuan pada penelitian berikutnya.

1.5 Hipotesis

H1 : Ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk*) mempunyai efek sebagai antibakteri alami kepada bakteri *Aeromonas hydrophila* secara in vitro

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Aeromonas hydrophila*

2.1.1 Klasifikasi *Aeromonas hydrophila*

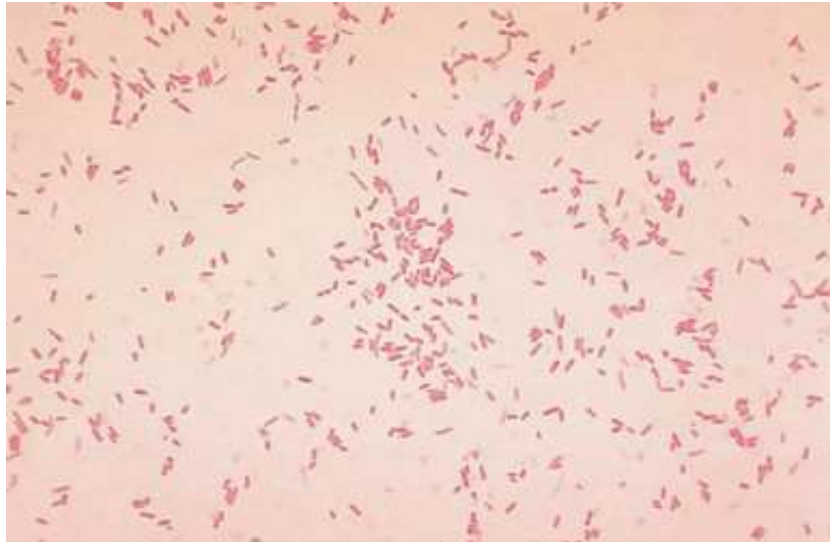
Aeromonas hydrophila adalah bakteri Gram-negatif tanpa terbentuknya suatu spora, yang sifatnya fakultatif anaerob, dan memiliki morfologi berbentuk batang, memiliki lebar sekitar 0,3–1,0 μm dan panjang 1,0–3,0 μm , serta ujung yang membulat, dan ditemukan di lingkungan air tawar dan payau (Mulia *et al.*, 2023).

Bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan mikroorganisme yang termasuk dalam Kingdom *Bacteria*, filum *Proteobacteria*, kelas *Gammaproteobacteria*, ordo *Aeromonadales*, famili *Aeromonadaceae*, dan genus *Aeromonas*, yang secara umum dikenal sebagai bakteri Gram-negatif dengan kerap tumbuh dalam lingkungan perairan dan berpotensi memiliki sifat patogen pada manusia maupun hewan (Mulia *et al.*, 2023).

2.1.2 Morfologi *Aeromonas hydrophila*

Morfologi bervariasi dengan bentuk batang memiliki lebar antara 0,3 – 1 μm dengan panjang 1 – 3 μm . Bakteri ini adalah bakteri Gram negatif dengan gerak motil (dapat bergerak aktif) menggunakan flagela, dengan pleomorfisme, termasuk sel yang memanjang, terjadi di bawah kondisi stres tertentu. Bakteri ini termasuk dalam kategori mikroorganisme oportunistik (Janda dan Abbott, 2010; Pessoa dkk., 2019, dan Mulia *et al.*, 2023). Genus *Aeromonas* menunjukkan keragaman spesies yang terus berkembang. Jumlah spesiesnya meningkat dari 24 pada tahun 2010 (Janda dan Abbott), menjadi 32 pada tahun 2017 (Figueras *et al.*, 2017), dan mencapai 36 spesies pada tahun 2020 (Fernández-Bravo dan Figueras 2020).

Beberapa spesies *Aeromonas* bersifat patogenik, termasuk *Aeromonas jandaei*, yang belum banyak diidentifikasi di Indonesia (Dong *et al.*, 2017).



Gambar 2.1 Bakteri *Aeromonas hydrophila* Dengan Pewarnaan Gram dan perbesaran 1000x (Park *et al.*, 2011)

Sebuah studi sebelumnya melaporkan keberhasilan isolasi *A. jandaei* dari ikan air tawar yang dibudidayakan di Jawa Barat (Kusumawaty *et al.*, 2016). Bakteri ini pertama kali diisolasi dan dikaitkan dengan penyakit pada manusia, kemudian ditemukan juga pada buaya air tawar (*Crocodylus siamensis*) (Pu *et al.*, 2019), serta berbagai jenis ikan, termasuk nila (*Nile tilapia*), pir arucu (*Arapaima gigas*), dan ikan lele (Dong *et al.*, 2017; Assane *et al.*, 2021; Fauzi *et al.*, 2021; Proietti-Junior *et al.*, 2021).

Infeksi yang disebabkan oleh *Aeromonas* pada ikan nila (*O. niloticus*) dapat mengakibatkan penyakit dengan gejala klinis. Gejala tersebut meliputi perubahan warna kulit, kehilangan sisik, mata yang tampak keruh, pendarahan, dan kemerahan pada kulit, serta kerusakan pada sirip, hati yang mengalami nekrosis, ginjal yang berdarah, dan eksudat berwarna kuning (Assane *et al.*, 2021). Penelitian lain

menemukan bahwa ikan gabus (*Anabas testudineus*) yang terinfeksi *Aeromonas* menunjukkan gejala klinis seperti adanya luka borok, kerusakan pada ekor, ginjal dan hati yang mengalami pendarahan, penurunan nafsu makan dan berat badan, serta perilaku yang tidak normal seperti berenang dengan cara yang tidak teratur, yang juga disertai dengan sekresi lendir yang berlebihan pada tubuh ikan (Assane *et al.*, 2021).

2.1.3 Patogenesis *Aeromonas hydrophila*

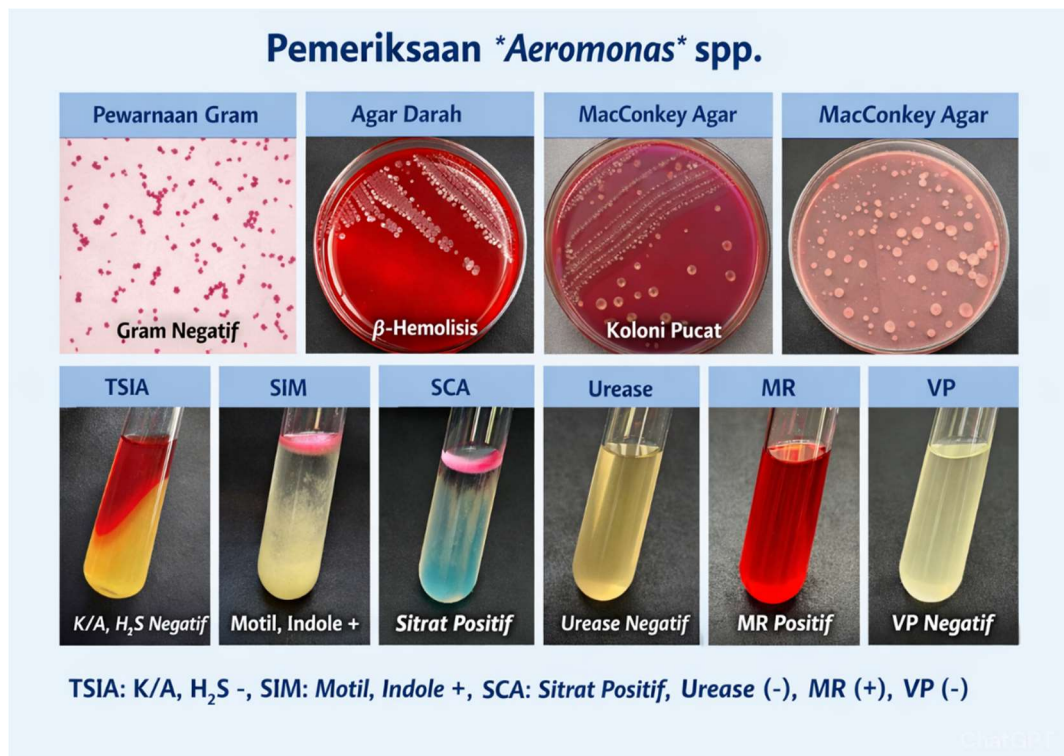
Mekanisme patogenesis *Aeromonas hydrophila* sangat kompleks dan terkait dengan gen virulensi (Mulia *et al.*, 2020), seperti aer/haem, alt, ast, flaA, lafA, fstA, aspA, vasH, ascV, dan aexT (Beaz-Hidalgo *et al.*, 2013; Aravena-Roman *et al.*, 2014). Namun, perbedaan gen virulensi umumnya diamati, baik antara strain dari satu spesies *Aeromonas* maupun antar spesies *Aeromonas hydrophila*. Dalam studi sebelumnya, strain *A. caviae* MD-01 menunjukkan keberadaan gen virulensi aer/haem, alt, ast, dan flaA terdeteksi, tetapi gen lafA dan fstA tidak terdeteksi (Mulia *et al.*, 2020). Pada strain *A. caviae* Ac-01, gen aer/haem, ast, flaA, lafA, dan fstA terdeteksi, sementara *A. hydrophila* ditemukan memiliki gen aer/haem, alt, ast, dan flaA (Mulia *et al.*, 2023).

a. Gejala klinis

Infeksi oleh *Aeromonas hydrophila* paling sering mengenai saluran cerna dan kulit/jaringan lunak. Secara klinis dapat menimbulkan gastroenteritis akut berupa diare cair atau diare berdarah, nyeri perut, mual, muntah, dan demam. Pada luka yang terpapar air tawar atau air tercemar, bakteri ini dapat menyebabkan selulitis, abses, hingga nekrotizing fasciitis. Pada pasien

imunokompromais atau dengan penyakit komorbid (misalnya sirosis atau diabetes), dapat terjadi bakteremia dan sepsis yang berpotensi fatal (Fernández-Bravo and Figueras, 2020).

b. Diagnosis Laboratorium Berdasarkan Media, Pewarnaan, dan Uji Biokimia



Gambar 2.2 Pemeriksaan Bakteri *Aeromonas hydrophila* (Fernández-Bravo and Figueras, 2020)

Untuk Mengidentifikasi bakteri aeromonas secara spesifik perlu dilakukannya uji laboratorium dengan terbagi atas Pewarnaan Gram, Uji Media *Blood Agar*, *MacConkey Agar* dan Uji Biokimia.

1) Pewarnaan Gram

Bakteri *Aeromonas hydrophila* terlihat pada objek glas pengamatan secara mikroskopis tampak basil gram-negatif, bentuknya ialah batang pendek dengan

warna merah. Suatu bakteri dengan tidak dipertahankannya zat warna kristal violet saat proses gram diwarnakan ialah bakteri gram-negatif, yang memberikan warna merah apabila diamatinya melalui mikroskop.(Rofiani dkk.,2017)

2) Media Kultur

Pada media *Blood Agar*: koloni biasanya bulat, halus, berwarna putih ke abu-abuan dapat menunjukkan hemolisis.(Putri dkk.,2022)

Suatu jenis keselektifan instrument serta penggunaan diferensialnya guna isolasi dan identifikasi bakteri gram negatif ialah Media *MacConkey Agar*, yang umumnya tidak terjadi fermentasi laktosa koloni pucat.(Rahmaniar dkk.,2025)

3) Identifikasi *Aeromonas hydrophila* Berdasarkan Uji Biokimia

TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) pengujiannya ini agar dilakukan determinasi bakteri dengan digunakannya karbohidrat-karbohidrat khusus serta kemampuannya bakteri untuk dihasilkan suatu gas H_2S . Biasanya K/A (slant pada bagian atas miring merah, butt bagian dasar media kuning), yang artinya warna merah tidak ada fermentasi gula dan kuning glukosa difermentasi. pada bakteri *Aeromonas hydrophila* akan terlihat negatif karena tanpa produksi gas yang menonjol, dan umumnya tidak menghasilkan H_2S .(Kusen dkk.,2015)

SIM (*Sulfide Indole Motility*), pada bakteri *Aeromonas hydrophila* motilitas positif (keruh menyebar), indole sering positif yang dimana bakteri tersebut membentuk indol dan terdapat motilitas, dengan adanya terlihat cincin berwarna merah di permukaan.(Rahmaniar dkk.,2025)

SCA (*Simmons Citrate Agar*), pada bakteri *Aeromonas hydrophila* sering kali positif (berubahnya biru pada medianya), memperlihatkan mampu dimanfaatkannya pada bakteri tersebut dalam sitratnya yang menjadi sumber karbonnya (Rahmaniar dkk.,2025).

Urease pada bakteri *Aeromonas hydrophila* umumnya negatif karena bakteri ini tidak memiliki atau tidak mengekspresikan enzim urease yang diperlukan untuk menguraikan urea.(Rofiani.,dkk2017)

MR (*Methyl Red*) pada bakteri *Aeromonas hydrphila* biasanya positif, media akan berwarna merah karena bakteri menunjukkan fermentasi asam campuran sebagai hasil fermentasi glukosa.(Mutia dkk.,2024)

VP (*Voges Proskauer*) pada bakteri *Aeromonas hydrophila* biasanya negatif, tidak ada perubahan warna kombinasi hasil tersebut membantu membedakan *Aeromonas hydrophila* dari bakteri gram negatif lain seperti *Vibrio* atau *Enterobacteriaceae*.(Mutia dkk.,2024)

c. Terapi

Terapi tergantung pada beratnya infeksi:

Gastroenteritis ringan:

Rehidrasi oral, biasanya *self-limiting* dan tidak selalu memerlukan antibiotik.

Infeksi sedang-berat atau pasien risiko tinggi:

Antibiotik yang umumnya efektif antara lain:

- 1) Fluoroquinolone (misalnya ciprofloxacin)
- 2) Cefalosporin generasi ketiga (misalnya ceftriaxone, ceftazidime)
- 3) Trimethoprim-sulfamethoxazole

Catatan: *Aeromonas hydrophila* sering resisten terhadap penisilin dan ampicilin karena produksi β -laktamase. Pada kasus berat seperti sepsis atau nekrotizing fasciitis, diperlukan terapi antibiotik intravena dan tindakan bedah bila ada jaringan nekrotik.

2.2 Bajakah Tampala

Bajakah ialah tanaman yang kerap tumbuh dalam hutan-hutan Kalimantan, terutama di Kalimantan Tengah. Tanaman ini juga dikenal dengan beberapa nama ilmiah, seperti *Butea littoralis* (Hassk.) Blatt dan *Derris leytenis* Merr. Pohon ini mempunyai batang kuat dan besar, serta dengan akar merambat hingga 5 meter jaihnya. Bajakah tampala merupakan tanaman yang termasuk dalam Kingdom *Plantea*, *Angiospermae*, *Eudicot*, *Rosids*, *ordo Fabal*, family *Fabaceae*, subfamily *Faboidae*, tribe *Phaseoleae*, dan genus *Spatholobus* Hassk (Putra, 2019).



Gambar 2.3 Tanaman Bajakah Tampala (Sam, 2020).

2.2.1 Ciri-Ciri Morfologi

Ciri dari tanaman Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk) ialah batangnya yang menyerupai tanaman merambat yang menempel tanaman lain.

Ukuran batangnya tidak terlalu besar, seukuran gengaman tangan, dan berwarna coklat, dengan daun dominan berwarna kuning, coklat, serta berbentuk tajam dan terletak dibagian ujung bagian atas, bunganya memiliki warna ungu berukuran lebih kecil dari daunnya. Ketika batang pohon bajakah terpotong, air bening akan menetes dari bagian tersebut. Tanaman ini tumbuh subur di area yang rimbun, di mana sinar matahari sulit menembus. Bajakah dapat merambat hingga lebih dari 5 meter, menjulang tinggi pada kepada puncak pohon lainnya. Akar tanaman ini tumbuh kuat dalam dasar air lahan gambut yang mengalir, memberikan dukungan yang kokoh. Dengan batang sulur yang menjulang tinggi dan struktur yang kuat serta besar, bajakah benar-benar mencolok di habitatnya (Putra, 2019).

Bajakah Tampala merupakan tanaman yang kerap dimanfaatkan untuk mengobati secara herbal di Indonesia. Tanaman ini kaya akan senyawa bermanfaat, seperti komponen fenolik, flavonoid, tannin, dan saponin. Senyawa fenolik bekerja dengan merusak membran luar bakteri Gram-negatif seperti *Aeromonas hydrophila* melalui interaksi dengan fosfolipid dan protein membran, menyebabkan peningkatan permeabilitas dan kebocoran komponen intraseluler. Fenolik dapat menghambat enzim respirasi dan mengganggu keseimbangan oksidatif sel bakteri (Fernández-Bravo and Figueras, 2020; Bernabè *et al.*, 2022).

Flavonoid ialah turunan polifenol dengan dimilikinya kegiatan anti-bakteri melalui beberapa jalur. Flavonoid menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Aeromonas hydrophila* dengan menghambat enzim DNA gyrase dan topoisomerase, sehingga mengganggu replikasi DNA dan sintesis asam nukleat. Beberapa flavonoid juga terbukti menghambat pembentukan biofilm serta menekan

ekspresi faktor virulensi, yang penting dalam patogenesis *Aeromonas hydrophila* (Xie *et al.*, 2023; Cushnie *et al.*, 2020).

Tanin bekerja melalui mekanisme presipitasi protein dan inaktivasi enzim bakteri. Pada *Aeromonas hydrophila*, tanin mampu memiliki kaitannya terhadap protein dinding sel serta adhesin permukaan, sehingga mampu memperlambat kolonisasi serta mengurangi kemampuan bakteri melekat pada jaringan inang. Tanin dapat mengganggu sistem transport membran serta metabolisme energi bakteri (Daglia, 2020; Liu *et al.*, 2021).

Saponin memiliki struktur seperti deterjen alami karena memiliki bagian hidrofilik dan lipofilik. Saponin mempunyai sifat surfaktan dengan dapat membuat kerusakan integritas membran sel bakteri Gram-negatif dengan berinteraksi dengan lipid membran, menyebabkan lisis sel. Pada *Aeromonas hydrophila*, saponin dilaporkan meningkatkan permeabilitas membran luar sehingga memperkuat efek antibakteri senyawa lain atau antibiotik konvensional, menunjukkan potensi efek sinergis dalam terapi kombinasi (Madduluri *et al.*, 2021; Yang *et al.*, 2022).

Secara keseluruhan, keempat kelompok senyawa fitokimia tersebut bekerja melalui mekanisme multipel-disrupsi membran, inhibisi enzim, gangguan sintesis DNA, dan hambatan biofilm yang menjadikannya kandidat potensial sebagai agen antibakteri alami terhadap *Aeromonas hydrophila*, terutama dalam menghadapi peningkatan resistensi antibiotik. Berikut adalah beberapa manfaat dari Bajakah:

1. Meningkatkan Imunitas Tubuh

Akar bajakah tidak hanya efektif dalam melawan kanker, tetapi juga memiliki khasiat guna ditingkatkannya imunitas tubuh serta daya tahan tubuhnya.

Kandungan antioksidannya yang tinggi sangat bermanfaat untuk melawan radikal bebas dan melindungi kesehatan tubuh. Masyarakat setempat menggunakan obat tradisional ini dengan cara meminum air yang direbus dari batangnya (Hafifah dan Suparno, 2023).

2. Mengobati Gangguan Pencernaan

Air yang berasal dari rebusan bajakah tampala banyak digunakan oleh orang Kalimantan sebagai obat untuk diare dan perut yang sakit karena mengandung senyawa tanin, flavonoid dan senyawa antibakteri yang membantu mengurangi peradangan dan menghambat bakteri penyebab diare. (Saputera dan Ayucheceria, 2018).

3. Obat Luka

Tanaman ini dipercaya memiliki sifat penyembuhan yang efektif, membantu mempercepat proses pemulihan dan mencegah infeksi. Dari penelitian Saputera dan Ayucheceria pada tahun 2018 mengungkapkan bahwa batang bajakah tampala terkandungnya flavonoid, fenolik, tanin, serta saponin yang berperan pada kesembuhan luka. Dalam studi sebelumnya, dijelaskan tentang penyembuhan luka menggunakan bajakah tampalah yaitu dengan mengolahnya jadi obat oles pada luka sayatan (Saputera dan Ayucheceria, 2018).

2.2.2 Akar Bajakah Tampala Sebagai Antibakteri

Akar Bajakah Tampala diketahui memiliki berbagai aktivitas farmakologi, termasuk efek antiinflamasi, sifat antivirus, kemampuan imunostimulan, efek antioksidan, penurunan tekanan darah, dan sifat antibakteri (Saputera dan Ayucheceria, 2018). Dalam pengobatan tradisional, akar kayu bajakah sering

digunakan untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan, seperti terganggunya permasalahan saraf, hipertensi, infeksi mikrobakteri, gastrointestinal, serta mendukung proses penyembuhan (Ravipati *et al.*, 2014). Kajian sebelumnya menunjukkan akar kayu bajakah kaya akan senyawa kimia, termasuk metabolit sekunder meliputi tannin, flavonoid, alkaloid, dan saponin, yang keseluruhan senyawanya tersebut memiliki macam-macam kegiatan farmakologinya yang bermanfaat, meliputi sifat anti-malaria, anti-kanker, anti-oksidan, dan anti-bakteri serta manfaat lain. Dengan potensi yang dimilikinya, bajakah menjadi salah satu tanaman yang menarik untuk diteliti lebih lanjut dalam dunia kesehatan (Hasna *et al.*, 2021).

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, penggunaan konsentrasi ekstrak bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk.*) kepada bakteri Gram positif serta Gram negatif cukup bervariasi. Penelitiannya Habibi *et al.* (2022) menggunakan ekstrak bajakah tampala dengan konsentrasi 12,5%, 25%, dan 50% kepada bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*. Hasilnya menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi dapat memberikan hambatan bagi bakteri tumbuh melalui diameter zona yang terhambatnya dengan berurut, sejumlah 13,25 mm; 14,10 mm; serta 15,40 mm. Kian tingginya konsentrasi ekstraknya, kian besar juga pembentukan zonanya.

Penelitian oleh Saputera *et al.* (2019) menggunakan ekstrak etanol batang bajakah tampala melalui kadar 3,12%; 6,25%; 12,5%; 25%; dan 50% kepada bakteri *Escherichia coli*. Penelitiannya ini menghasilkan dengan kemampuan dari konsentrasi minimumnya memberikan penghambat pertumbuhan bakteri

(KHM/MIC) adalah 6,25%, sementara perolehan atas pembesaran zona hambatan terhadap konsentrasinya 50% melalui rata-rata diameternya 20,32 mm.

Penelitian Setyowati *et al.* (2023) menguji ekstrak etanol bajakah tampala kepada *Staphylococcus aureus* (Gram positif) serta *Escherichia coli* (Gram negatif). Kajiannya ini memperlihatkan konsentrasi 1% (b/v) sudah memberikan aktivitas antibakteri yang tinggi terhadap kedua bakteri, dengan persentase penghambatan masing-masing sebesar 88,33% pada *S. aureus* dan 84,83% pada *E. coli*.

Berdasarkan penelitian terdahulu, rentang konsentrasi yang digunakan umumnya berada pada 1–50%, tergantung jenis ekstrak, metode pengujian, dan bakteri target. Di samping itu, penggunaan konsentrasi 20%, 30%, dan 40% pada penelitian sekarang terhadap *Aeromonas hydrophila* (bakteri Gram negatif) berada dalam rentang yang relevan dan didasarkan pada bukti bahwa konsentrasi menengah hingga tinggi cenderung menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat.

2.3 Uji Kepekaan Antimikroba

Penggunaan metodenya secara umum untuk pengujian anti-mikrobanya ialah metode difusi cakram. Dalam metode ini, pemberian beberapa obat tertentu terhadap cakram kertas saring yang diberikan di atas permukaan media padat yang sudah diinokulasikan melalui organisme yang akan diujinya. Sesudah proses inkubasinya, diameter zona hambat yang jernih di sekitar cakram diukur.

Diperlihatkannya pada zona ini mengenai keefektifan obatnya itu guna melakukan penghambatan organisme yang tumbuh yang diujinya (Riedel et al., 2019).

Metode difusi cakram mini berprinsip dasar melalui penjuatan obat dalam cakram kertas saring, yang cakramnya ini terkandung obat yang kemudian ditaruk di atas instrument agar padat dengan sudah diinokulasi melalui mikrobanya yang akan diuji, setelahnya, diinkubasikan dalam suhu 37°C di waktu 18-24 jam. Sesudah proses inkubasinya, peneliti akan mengamati terdapatnya area jernih pada sekitaran cakram kertasnya, yang areanya ini dikenal sebagai zona hambat, memperlihatkan ketiadaan mikroba yang tumbuh dalam sekitarnya, menandakan efektivitas obat dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme tersebut (Tarigan, 2020).

2.4 Kloramfenikol

Suatu antibiotik berspektrum meluas dengan awalnya diperoleh dari bakteri *Streptomyces venezuelae*, tetapi kini lebih banyak diproduksi secara sintesis ialah kloramfenikol, yang mempunyai keefektifan dalam melawan macam-macam jenis bakterinya, yakni Gram positif serta Gram negatif, juga penggunaannya di medis sudah banyak dimanfaatkan dan dalam kedokteran hewan. Salah satu alasan mengapa kloramfenikol masih digunakan dalam penelitian dan uji laboratorium adalah kemampuannya yang sangat baik dalam menghambat sintesis protein mikroba. Ini terjadi karena kloramfenikol dapat mengikat pada subunit ribosom 50S, yang menghentikan proses translasi dan mengganggu kebutuhan produksi protein bakterinya agar tetap hidup (Rossi *et al.*, 2020).

Tabel 2.1 Zona Hambat Chloramphenicol (CLSI, 2025).

Diameter Zona Hambat (mm)	Interpretatif
< 12	Resistensi (R)
13-17	Intermediate (I)
>18	Sensitif (S)

Kloramfenikol bekerja melalui penghambatan sintesis protein bakterinya dengan ikatan terhadap subunit ribosom 50S, yang membuat ikatan peptide yang terbentuk ini menjadi terhambat. Pada *Aeromonas hydrophila*, terutama *A. hydrophila*, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kloramfenikol memiliki aktivitas bakteristatik yang baik terhadap isolat klinis maupun isolat dari lingkungan perairan. Studi molekuler menunjukkan bahwa hambatan pertumbuhan

terjadi akibat gangguan translasi protein esensial yang diperlukan untuk metabolisme dan virulensi bakteri (Fernández-Bravo and Figueras, 2020).

Penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar isolat *Aeromonas hydrophila*, *A. caviae*, dan *A. veronii* masih menunjukkan tingkat sensitivitas yang baik terhadap kloramfenikol, dengan nilai Minimum Inhibitory Concentration (MIC) yang relatif rendah pada isolat klinis tertentu (Fernández-Bravo and Figueras, 2020). Uji difusi cakram (Kirby–Bauer) pada berbagai studi juga menunjukkan zona hambat yang signifikan, menandakan efektivitas kloramfenikol dalam menghambat pertumbuhan *Aeromonas hydrophila*, terutama pada isolat non-multidrug resistant.

III. MATERI DAN METODE

3.1 Lokasi dan Waktu

Pelaksanaan kajiannya ini dalam Lab. Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang bertempat di kampus I jalan Mojopahit Nomor 666 B. Studi ini dilakukan pada tanggal 6 sampai 27 Mei 2026.

3.2 Materi Kegiatan

3.2.1 Alat

Penggunaan alatnya melalui tissue, label, alat tulis, penutup kaca, alumunium foil, object glass, pinset, black disk, cakram disk, jangka sorong, ose, kapas swab steril, api Bunsen, laminar air flow, vortex, inkubator, pipet steril, micropipette, cawan petri, autoklaf, gelas ukur, serta tabung reaksi.

3.2.2 Bahan

Penggunaan bahan dalam kajian ini ialah: biakan bakteri *Aeromonas hydrophila*, akar bajakah tampala, antibiotik *chloramphenicol* 30µg, alkohol 96%, aquadest, oil emersi, lugol, safranin, krista violet, NaCl fisiologis, media pepton, pelarut DMSO, standart larutan Mc farland 0,5, ekstrak akar bajakah tampala, etanol 96%, *Eosin Methylen Blue Agar (EMBA)*, dan media *Muller Hilton Agar (MHA)*,

1

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Jenis Penelitian

Penggunaan metodenya secara eksperimental berkenaan atas ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk*) terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* terhadap ikan sebagai antibakteri secara in vitro.

15

3.3.2 Variable Penelitian

1. Variabel bebas

Ekstrak akar bajakah tampala dengan konsentrasi 20%, 30%, 40%, penggunaan kontrol positifnya melalui antibiotik chloramphenicol sementara DMSO untuk kontrol negatifnya.

2. Variabel Terikat

Daya hambat ekstrak akar bajakah tampala kepada *Aeromonas hydrophila* pada instrumen Mueller Hilton Agar (MHA) dengan melakukan pembentukan untuk satuan milimeter (mm).

3. Variabel Kendali

Aeromonas hydrophila serta akar bajakah tampala

3.3.3 Sampel Penelitian

Penggunaan sampelnya ini melalui lima tindakannya yakni kontrol positifnya (K+) melalui chloramphenicol, kontrol negatifnya K- dengan aquadest, P1 melalui ekstrak akar bajakah tampala 20%, P2 dengan bahan yang sama sejumlah 30%, P3 sejumlah 40%.

Berdasarkan penggunaan rumus sampelnya melalui total lima tindakan ialah 25 sampel.

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

Keterangan:

n: total ulangnya

t: total perlakuannya

Jika digunakan rumusnya tersebut, terdapat temuan jumlah sampel perlakuannya, yakni:

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

$$(n-1)(5-1) \geq 15$$

$$4(n-1) \geq 15$$

$$4n-4 \geq 15$$

$$4n \geq 19$$

$$n \geq 4,75 = 5$$

3.3.4 Rancangan Penelitian

Penggunaannya melalui tindakan eksperimen melalui acak lengkap (RAL), melalui lima tindakan terhadap lima ulangnya yakni:

1. DMSO sebagai kontrol negatifnya
2. Chloramphenicol sebagai kontrol positifnya
3. Digunakannya ekstrak akar bajakah tampala 20% untuk P1, P2 30%,

dan P3 40%

Persentase penggunaan ekstrak akar bajakah tampala di kajiannya ini dilaksanakan Azahara dan Khadafi (2023) memiliki hasil yang berpengaruh yaitu pada konsentrasi 20%, 30% dan 40% secara *In vivo*.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pembuatan Ekstrak Akar Bajakah Tampala

Ekstrak etanol dari akar bajakah tampala diperoleh melalui proses maserasi. Sebanyak 1,82 kg serbuk simplisa dimasukkan ke dalam wadah maserasi. Kemudian, tambahkan 18,2 L etanol 96% (dalam rasio 1:10) atau hingga seluruh serbuk terendam. Simpan di area yang terlindung dari sinar matahari dalam waktu 3 x 24 jam, sembari diaduknya sesekali, yang setelahnya pisahkan maserat dengan penyaringan. Remaserasi dilakukan dengan menambah etanol 96%, yang juga berlangsung dalam waktu 3 x 24 jam. Setelahnya, dilakukan penguapan filtrat melalui *rotary evaporator* di suhu 50°C guna mempercepat proses pemisahan pelarut dari ekstrak yang memiliki khasiat. Ekstrak yang telah setengah menguap kemudian dilakukan penguapannya kembali melalui waterbath di suhu 50°C untuk memastikan masih terdapat sisa pelarut, sehingga menghasilkan ekstrak yang kental berwarna coklat pekat. Ekstrak kental ini dilakukan penyimpanan pada wadah kaca yang ditutup dengan rapat serta dilakukan penyimpanan pada suhu 4°C guna menjaga stabilitas senyawa aktif hingga digunakan pada tahap pengujian selanjutnya.

3.4.2 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Bajakah 20%,30%, dan 40%

Variasi konsentrasi ekstrak akar bajakah tampala yang digunakan pada kajian ini terdiri dari kadar 20%, 30%, dan 40%.

1. Pembuatan ekstrak akar bajakah tampala konsentrasi 20% dilakukan dengan mengambil sebanyak 0,2 ml ekstrak akar bajakah tampala kemudian ditambahkan pelarut DMSO hingga mencapai volume akhir 1 ml.
2. Pembuatan ekstrak akar bajakah tampala konsentrasi 30% dilakukan dengan mencampurkan 0,3 ml ekstrak akar bajakah tampala dengan pelarut DMSO hingga diperoleh volume total sebesar 1 ml.
3. Pembuatan ekstrak akar bajakah tampala konsentrasi 40% dilakukan dengan memasukkan 0,4 ml ekstrak akar bajakah tampala kemudian ditambahkan pelarut DMSO hingga volume akhir mencapai 1 ml.

Tahapan awal dalam pembuatan konsentrasi ekstrak dilakukan dengan menyiapkan tiga buah cawan petri dengan sudah dilabelkan sesuai terhadap tiap-tiap konsentrasi ekstrak. Setiap cawan petri kemudian diberikan perlakuan satu jenis konsentrasi ekstrak akar bajakah tampala, yaitu 20%, 30%, dan 40%.

Selanjutnya, cakram kosong dimasukkan dalam tiap-tiap cawan petri yang telah berisi larutan ekstrak. Cakram tersebut kemudian direndam selama 3 jam agar dapat menyerap ekstrak secara optimal.

Setelah proses perendaman selesai, cakram yang telah mengandung ekstrak diletakkan pada cawan petri steril. Kemudian cakram tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 jam, sehingga dapat digunakan sebagai perlakuan pada media uji.

3.4.3 Pemurnian dan Identifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila*

1. Pemurnian Isolat pada Media MCA (*MacConkey Agar*)

Isolat bakteri *Aeromonas hydrophila* diinokulasikan dalam instrument MacConkey Agar (MCA) melalui metode streak plate untuk memperoleh koloni tunggal. Cawan ditindak inkubasi dalam suhu 35–37°C di waktu 18–24 jam. Penampakan koloni terhadap MCA: 1) Bentuk bulat, halus, tepi rata; 2) Warna pucat/tidak berwarna (*non-lactose fermenter*); 3) Permukaan licin dan agak cembung. Koloni tunggal yang terpisah kemudian dipilih untuk proses identifikasi lanjutan.

2. Pewarnaan Gram

Koloni murni diambil menggunakan ose steril dan dibuat sediaan apus pada kaca objek, kemudian difiksasi dan diwarnai pada Gramnya, yakni safranin, alkohol, lugol, kritsal violet, dengan hasilnya yang khas *Aeromonas hydrophila*: 1) Gram-negatif (berwarna merah muda); 2) Bentuk batang pendek (basil); 3) Tidak membentuk spora; 4) Tersusun tunggal atau berpasangan.

3. Uji Biokimia

Koloni murni selanjutnya dilakukan uji biokimia untuk

konfirmasi identifikasi.

a. TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*):

Prosedur: Inokulasi dengan metode tusuk dan gores, inkubasi 18–24 jam pada 37°C. Hasil Khas: Biasanya K/A (slant merah, butt kuning) atau A/A tanpa produksi gas yang menonjol, dan umumnya tidak menghasilkan H₂S.

b. SIM (*Sulfur, Indole, Motility*):

Prosedur: Inokulasi dengan tusukan lurus, inkubasi 24 jam. Hasil Khas: Motilitas positif (keruh menyebar), indole sering positif (tergantung spesies seperti *A. hydrophila*), H₂S negatif.

c. SCA (*Simmons Citrate Agar*):

Prosedur: Gores permukaan miring, inkubasi 24–48 jam. Hasil Khas: Sering kali positif (media berubah menjadi biru), namun tergantung spesies.

d. Urease:

Prosedur: Inokulasi pada media urea, inkubasi 24 jam. Hasil Khas: Umumnya negatif (tidak terjadi perubahan warna menjadi merah muda).

e. MR (*Methyl Red*):

Prosedur: Inkubasi pada media MR-VP broth 24–48 jam, tambahkan reagen methyl red. Hasil Khas: Biasanya positif (menunjukkan fermentasi asam campuran).

f. VP (*Voges-Proskauer*):

Prosedur: Pada media yang sama setelah inkubasi, tambahkan reagen VP A dan B. Biasanya negatif (tidak terbentuk warna merah).

. 4. Pembuatan Suspensi Bakteri Standar McFarland 0,5

Koloni bakteri murni yang telah teridentifikasi diambil menggunakan ose steril serta dilakukan suspensi dalam tabung yang kandungannya 5ml NaCl fisiologis 0,9% steril. Suspensi setelahnya ini dibandingkan terhadap standar McFarland 0,5 secara visual atas latar belakang putih bergaris hitam. Standar McFarland 0,5 sebanding terhadap: $\pm 1,5 \times 10^8$ CFU/mL.

Bila suspensi ini sangat keruh, ditambahkan NaCl steril. Jika terlalu jernih, ditambahkan koloni bakteri hingga kekeruhan sesuai standar. Suspensi yang telah distandarisasi kemudian dipergunakan guna pengujian kegiatan antibakterinya (misalnya metode difusi cakram atau sumuran).

3.4.4 Perendaman Cakram Uji Ekstrak

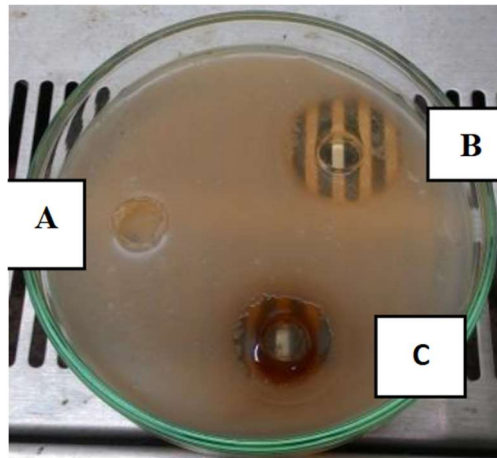
Kertas cakram steril (blank disc) direndam dalam masing-masing larutan fraksi etanol akar bajakah tampala melalui kadar 20%, 30%, dan 40% (b/v). Perendaman dilaksanakan dalam cawan petri steril yang terpisah untuk setiap konsentrasi, sehingga setiap kelompok perlakuan tidak saling terkontaminasi. Cakram dibiarkan terendam selama 1 jam pada suhu ruang agar ekstrak terserap secara optimal ke dalam cakram. Setelah proses perendaman selesai, cakram diangkat melalui pinset sterilnya serta ditempatkan terhadap permukaan medianya agar yang

sudah diinokulasikan dengan suspensi bakteri setara standar McFarland 0,5. Selanjutnya, cawan petri diinkubasi pada suhu 35–37°C selama 18–24 jam untuk mengamati terbentuknya zona hambat sebagai indikator aktivitas antibakteri.(Manek dkk.,2024)

3.4.5 Uji Sensitivitas

Pengujian sensitivitas antibakteri ekstrak akar bajakah tampala terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* yang dilaksanakan melalui metode difusi cakram. Suspensi bakteri yang sudah disesuaikan terhadap standar Mc. Farland sejumlah 0,1 mL dituangkan ke permukaan media MHA, kemudian disebarakan secara merata menggunakan teknik *spread* dan didiamkan selama 10 menit. Setelah suspensi bakteri meresap dan media mengeras, kertas cakram terlebih dahulu direndam ke dalam ekstrak akar bajakah tampala dengan konsentrasi 20%, 30%, dan 40%. Selanjutnya, cakram yang sudah mengandung ekstrak tersebut ditempatkan pada permukaan instrumen MHA. Setiap cawan petri berisi media MHA dipasang tiga buah kertas cakram dengan diameternya 6 mm. Tiap-tiap cawannya ini kemudian diberi penanda sesuai konsentrasi ekstrak yang digunakan, serta kontrol positif dan kontrol negatifnya. Seluruh tindakannya ini dilaksanakan sejumlah lima kali ulangan. Sesudahnya, dimasukkannya cawan petinya itu dalam inkubatornya dalam waktu 24 jam pada suhu 37°C. Hasil uji sensitivitas antibakterinya ini diobservasi dengan pembentukan zona bening sekitar cakramnya, kemudian diameternya itu dilakukan pengukuran melalui jangka sorong.

3.4.6 Pengamatan Zona Hambat



Gambar 3.1 Pengamatan zona hambat (Paililing *et al.*, 2016)

Keterangan:

- A. Kontrol negatif (DMSO).
- B. Kontrol positif (*Chloramphenicol*)
- C. Cakram disk berisi ekstrak akar bajakah tampala

Pengamatan dilakukan setelah proses inkubasi selama 1×24 jam. Pembentukan area bening di kisaran cakramnya memperlihatkan terdapat suatu respons bakteri kepada antibiotiknya atau penggunaan ekstraknya dalam pengujian. Hasil pengujian dinyatakan berdasarkan besar diameter zona hambat yang diukur dalam satuan milimeter (mm) menggunakan jangka sorong. Selanjutnya, tingkat daya antibakteri yang dihambat dikelompokkan sesuai klasifikasi yang dikemukakan oleh Saputera *et al.* (2019). Diameter zona hambatnya ini diukur dengan vertikal dan horizontal dengan memperhitungkan ukuran kertas cakram, kemudian hasilnya dinyatakan dalam satuan milimeter (mm).

$$\text{Zona Hambat} = \frac{(D1-D3) + (D2-D3)}{2}$$

Keterangan :

D1 = Diameter horizontalnya

D2 = Diameter verticalnya

D3 = Diameter kertas cakramnya (± 6 mm)

3.5 Parameter Penelitian

Kajian ini berparameterkan penentuan dari hasil observasi setelah inkubasi selama 24 jam. Luas zona hambat diperoleh dari area bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram sebagai indikator tingkat kerentanan bakteri kepada penggunaan ekstrak atau antibiotiknya sebagai bahan ujinya. Selanjutnya, persentase diameter penghambatan bakteri untuk tubuh dihitung melalui rumus PIDG (Percentage Inhibition of Diameter Growth) sesuai atas metode yang dikemukakan oleh Widhowati et al. (2022).

Rumus PIDG:

$$\text{PIDG} = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

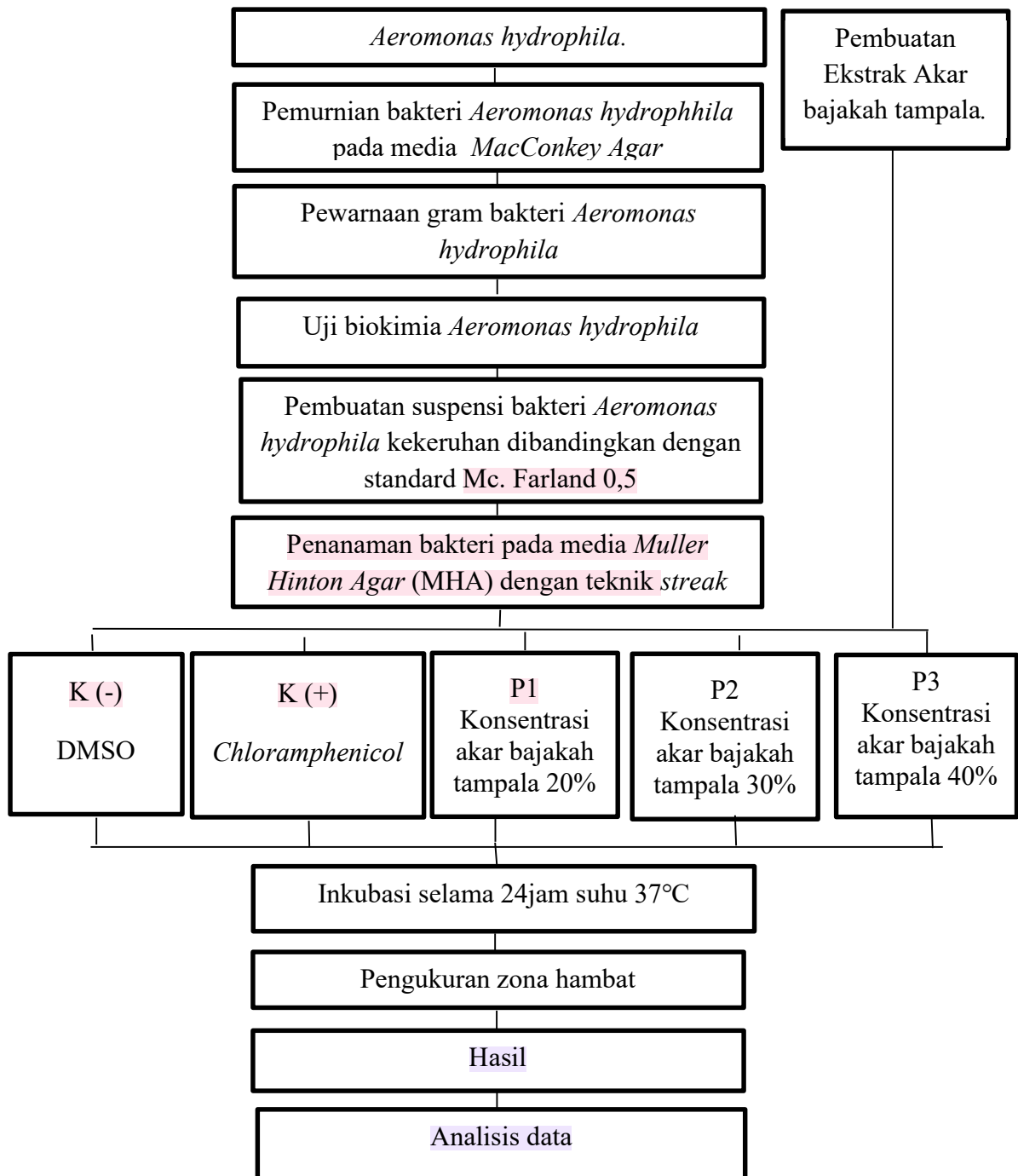
A = Diameter zona cakram bening

B = Ukuran kertas cakram

3.6 Analisis Data

Data penelitian dianalisis guna diketahuinya keefektifan ekstrak akar bajakah tampala sebagai antibakteri alami terhadap *Aeromonas hydrophila* dengan menggunakan RAL. Pengolahan data dilakukan melalui uji Analysis of Variance (ANOVA) terhadap tingkatan signifikansinya $\alpha = 0,05$. Selanjutnya, bila adanya suatu antarperlakuan yang berbeda dengan signifikan, dilaksanakan pengujian lanjutan Duncan melalui tingkatan signifikansinya yang sama, yaitu $\alpha = 0,05$, untuk menentukan tingkat efektivitas masing-masing perlakuan.

3.7 Kerangka Penelitian



Gambar 3.2 Kerangka Penelitian

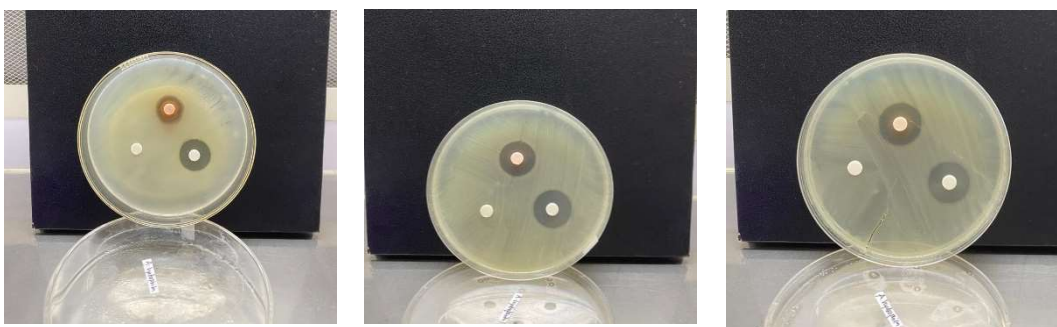
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram Disk (*Test Kirby-Baurer*)

Hasil penelitian efek ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk*) terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* diuji melalui metode difusi cakram (*Kirby-Baurer*) terhadap instrumen Muller Hinton Agar (MHA). Pengujian dilakukan melalui beberapa kadarnya, yakni terhadap kadar 20%, 30%, serta 40% (b/v) dan kontrol positif yakni chloramphenicol serta kontrol negatif yakni DMSO.

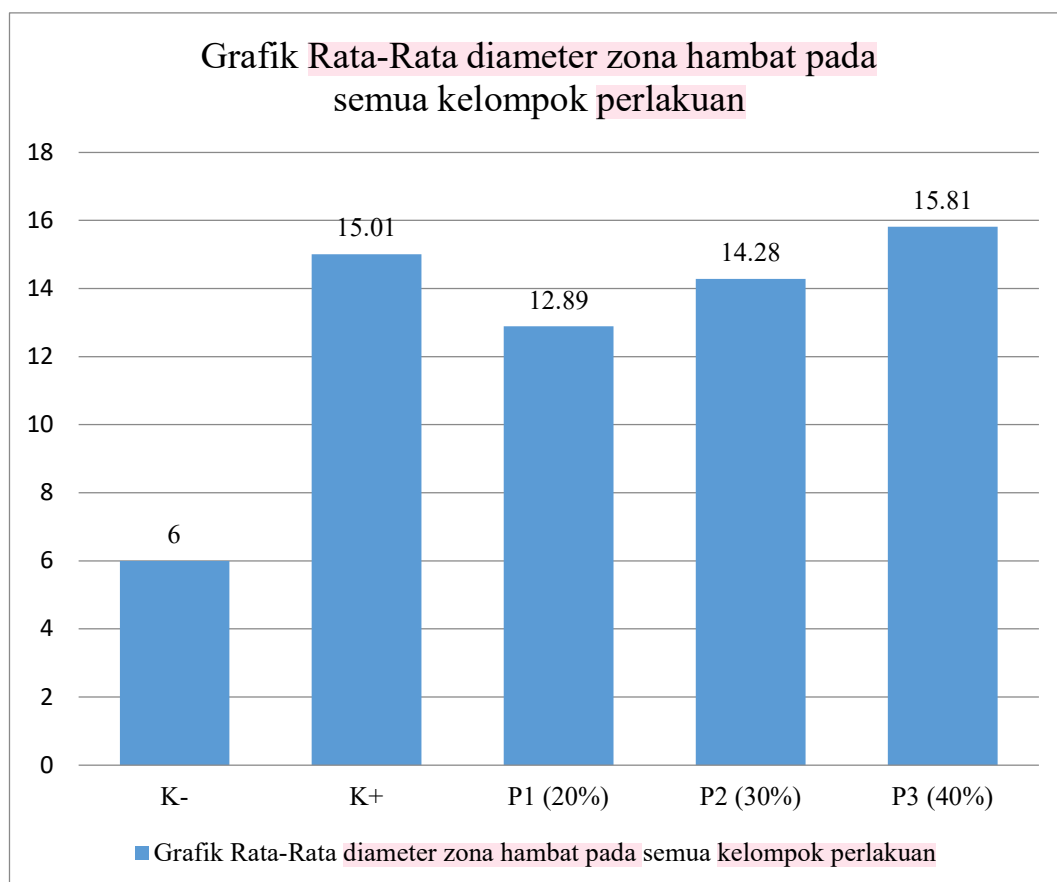
Kajian ini menghasilkan adanya kemampuan memberikan hambatan dari ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk.*) untuk bakteri *Aeromonas hydrophila* yang tumbuh dengan tandanya melalui pembentukan zona bening (zona hambat) dalam sekitaran cakram kertas pada instrumen Mueller Hinton Agar (MHA).



Gambar 4.1 Hasil uji efektivitas variasi konsentrasi ekstrak akar bajakah tampala, kontrol positif (chloramphenicol) dan kontrol negatif (DMSO) terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*

Gambar 4.1 menunjukkan pada kontrol negatif (DMSO) tidak terbentuk zona hambat, sehingga dapat dipastikan bahwa pelarut tidak memiliki efek antibakteri terhadap bakteri uji. Sebaliknya, kontrol positif (chloramphenicol) menghasilkan zona hambat yang jelas sebagai indikator efektivitas antibiotik dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pada kelompok perlakuan, diameter zona hambat memberikan peningkatan berbarengan atas meningkatnya kadar ekstrak, yakni dari 20%, 30%, hingga 40%. Hasil ini menunjukkan, kian tingginya kadar pemberian ekstrak, kian besarnya pula kemampuan ekstrak dalam memberikan penghambatan *A. hydrophila* yang tumbuh.

4.1.2 Hasil Zona Hambat dari Lima Perlakuan



Gambar 4.2 Grafik Rata-Rata Diameter Zona Hambat Pada Semua Kelompok Perlakuan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari lima perlakuan ekstrak akar bajakah tampala terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*, diameter zona hambat yang paling besar didapatkan di kadar terbesar 40% sebesar 15,81 mm, sedangkan yang terkecil pada konsentrasi 20% sebesar 12,89 mm, jika dibandingkan dengan kontrol positif menggunakan antibiotik chloramphenicol sebesar 15,01 mm.

4.1.3 Hasil Uji Fitokimia Secara Kuantitatif

Pada hasil uji Fitokimia yang dilakukan terhadap ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk.*) menunjukkan hasil bahwa ekstrak ini mengandung beberapa senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri, meliputi:

Tabel 4.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Akar Bajakah Tampala Secara Kuantitatif

Parameter	Hasil (mg/kg ekstrak)
Alkaloid	11,34
Flavonoid	35,12
Fenolik	14,11
Saponin	-
Tanin	8,15

4.1.4 Hasil Uji Diameter Zona Hambat pada *Aeromonas hydrophila* Menggunakan *Analysis Of Variance (ANOVA one way)*

Tabel 4.2 Hasil Uji Diameter Zona Hambat pada *Aeromonas hydrophila*

Kelompok Perlakuan	Diameter± SD (mm)
Kontrol -	6,00 ± 0,00 ^a
Kontrol +	15,01 ± 2,77 ^c
20%	12,89 ± 1,01 ^b

30%	14,28 ± 2,34 ^c
40%	15,81 ± 1,98 ^c

Pengujuannya ini memperlihatkan terdapatnya suatu hal yang berbeda yang sangat signifikan ($P < 0,05$) antar perlakuan berdasarkan zona hambat yang diperoleh. Kelompok dengan superskrip berbeda (a, b, c) menunjukkan perbedaan yang signifikan. Konsentrasi 30% dan 40% menunjukkan hasil yang tidak memiliki perbedaan yang signifikan atas kontrol positifnya, namun secara signifikan berbeda dibanding kontrol negatifnya. Adapun, konsentrasi 20% menunjukkan perbedaan nyata terhadap kontrol negatif, tetapi masih lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol positif.

4.1.5 Rata-Rata Diameter Zona Hambat Pada Semua Kelompok Perlakuan

Diameter zona hambat dalam rata-ratanya menunjukkan adanya variasi daya hambat ekstrak akar bajakah tampala terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Kontrol (-) sebesar 6,00 mm, kontrol (+) sebesar 15,01 mm, konsentrasi 20% sebesar 12,89 mm, 30% ialah 14,28 mm, dan 40% ialah 15,81 mm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak akar bajakah tampala, daya hambat cenderung meningkat, dengan konsentrasi 40% sebagai yang paling tinggi. Selanjutnya, H1 dinyatakan diterima. Karena terdapat efektifitas ekstrak akar bajakah tampala sebagai antibakteri bakteri *Aeromonas hydrophila*.

4.1.6 Hasil Perhitungan PIDG (*Percentage Inhibition Of Diameter Growth*) Menggunakan *Analysis Of Variance (ANOVA one way)*

1 Hasil uji PIDG menggunakan *Analysis of Variance (ANOVA one way)* menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$) berdasarkan superskrip yang berbeda pada masing-masing perlakuan.

1 **Tabel 4.3** Hasil Perhitungan PIDG (*Percentage Inhibition Of Diameter Growth*)

Kelompok Perlakuan	Diameter $\pm$ SD (%)
Kontrol -	0,00 $\pm$ 0,00 ^a
Kontrol +	150,10 $\pm$ 46,23 ^c
20%	114,80 $\pm$ 16,76 ^b
30%	138,04 $\pm$ 38,99 ^c
40%	163,73 $\pm$ 32,74 ^c

Persentase hambatan diameter koloni pada kontrol negatif sebesar 0%, kontrol positif sebesar 150,10%, ekstrak akar bajakah tampala konsentrasi 20% sebesar 114,80%, konsentrasi 30% sebesar 138,04%, dan konsentrasi 40% sebesar 163,73%. Nilai PIDG tertinggi diperoleh pada konsentrasi 40% yaitu sebesar 163,73%, diikuti konsentrasi 30% sebesar 138,04%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 40% merupakan yang sangat efektif untuk melakukan hambatan tumbuhnya diameter koloni dibanding kadar yang lain.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pembahasan Antibakteri

Secara umum, kandungan dalam ekstrak akar bajakah tampala, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan fenolik, memberikan dasar ilmiah yang kuat terhadap aktivitas antibakteri yang ditunjukkan dalam penelitian ini. Beberapa senyawanya ini telah melakukan pekerjaan dengan macam-macam caranya, yakni dengan dirusaknya dinding serta membran sel bakteri, dihambatnya aktivitas enzim, dan

terganggunya sintesis protein dan materi genetik bakteri. Kemampuan ekstrak akar bajakah tampala menghasilkan daya hambat yang setara bahkan sedikit lebih tinggi dibandingkan chloramphenicol menunjukkan potensinya sebagai sumber antibakteri alami.

Flavonoid merupakan kandungan yang konsentrasinya paling tinggi diantara senyawa lainnya yang terkandung dalam akar bajakah tampala, ditemukan dalam jumlah yang sangat signifikan sebesar 35,12 mg/kg. Flavonoid merupakan kelompok polifenol terbesar yang mempunyai kegiatan antibakteri signifikan, terutama kepada bakteri Gram positif maupun Gram negatif, . Berdasarkan penelitian terbaru, flavonoid melakukan pekerjaannya dengan macam-macam cara utamanya, yakni dirusaknya integritas membran sel bakteri, dihambatnya sintesis asam nukleat (DNA dan RNA), mengganggu sistem transport energi (ATP), serta menghambat pembentukan biofilm bakteri. Selain itu, flavonoid juga dapat berikatan dengan protein membran dan enzim bakteri sehingga menyebabkan disfungsi metabolik dan kematian sel bakteri (Cushnie *et al.*, 2020). Pada beberapa flavonoid tertentu, juga dilaporkan adanya efek sinergis dengan antibiotik dalam meningkatkan sensitivitas bakteri terhadap obat antimikroba.

Alkaloid merupakan senyawa nitrogen heterosiklik yang memiliki aktivitas antibakteri, untuk kajian ini didapatkan adanya kadar dari akar bajakah tampala pada Alkaloid sebesar 11,34 mg/kg. Mekanisme utama alkaloid dalam memberikan hambatan atas bakteri yang tumbuh melalui metode interaksi terhadap DNA bakterinya, yang membuat hambatan proses replikasi dan transkripsi genetik. Selain itu, alkaloid juga dapat mengganggu sintesis peptidoglikan pada dinding sel bakteri,

sehingga menyebabkan ketidakstabilan struktur sel dan berujung pada lisis. Studi farmakologi terbaru menunjukkan bahwa alkaloid memiliki potensi sebagai agen antibakteri spektrum luas karena kemampuannya menargetkan proses vital pada sel bakteri (Chicade *et al.*, 2025).

Senyawa fenolik juga memiliki peran penting dalam aktivitas antibakteri melalui mekanisme denaturasi protein, gangguan fungsi enzim, serta kerusakan membran sel. Pada penelitian ini didapati akar bajakah tampala mengandung fenolik sebesar 14,11 mg/kg. Gugus hidroksil pada senyawa fenolik dapat membentuk ikatan hidrogen dengan protein bakteri, sehingga menyebabkan perubahan struktur tiga dimensi protein dan inaktivasi fungsi biologisnya. Fenolik juga diketahui dapat menghambat pembentukan biofilm dan meningkatkan stres oksidatif pada sel bakteri, yang berujung pada kematian sel mikroba. Riset terbaru menunjukkan bahwa senyawa fenolik merupakan kandidat potensial dalam pengembangan agen antibakteri baru di tengah meningkatnya resistensi antibiotik global (Bernabè *et al.*, 2022).

Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, semakin besar pula kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi 40% dapat dianggap sebagai konsentrasi yang paling efektif karena menghasilkan zona hambat paling luas. Berdasarkan klasifikasi daya hambat antibakteri, zona hambat sebesar 15,81 mm termasuk dalam kategori kuat, sehingga ekstrak akar bajakah tampala konsentrasi 40% memiliki potensi yang baik sebagai agen antibakteri dan menunjukkan efektivitas yang

sebanding, bahkan sedikit lebih tinggi, dibandingkan chloramphenicol sebagai kontrol positif.

Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh rendahnya kandungan senyawa aktif antibakteri pada konsentrasi tersebut, sehingga kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri belum berlangsung secara optimal. Semakin rendah konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka jumlah senyawa bioaktif yang berdifusi ke dalam media juga semakin sedikit, sehingga aktivitas antibakteri yang dihasilkan menjadi kurang efektif. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Azahara dan Khadafi (2023) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan meningkatnya diameter zona hambat, karena kandungan senyawa aktif antibakteri pada ekstrak akar bajakah tampala semakin tinggi.

Perbedaan aktivitas antibakteri pada masing-masing konsentrasi ditunjukkan oleh adanya variasi diameter zona hambat yang terbentuk. Variasi tersebut diduga dipengaruhi oleh tingkat viskositas ekstrak yang berperan dalam proses difusi senyawa aktif ke dalam media agar. Ekstrak dengan viskositas yang lebih tinggi cenderung mengalami hambatan dalam proses penyebaran senyawa antibakteri, sehingga kemampuan difusinya menjadi lebih rendah dan berdampak pada kecilnya diameter zona hambat yang dihasilkan. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Fauzi dkk. (2021) yang menyatakan bahwa viskositas ekstrak dapat mempengaruhi kemampuan difusi senyawa antibakteri, di mana semakin tinggi viskositas suatu ekstrak maka proses difusi senyawa aktif akan semakin terhambat, sehingga aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri menjadi menurun.

Selain itu, kemampuan difusi senyawa aktif juga dipengaruhi oleh ukuran molekul senyawa dan tingkat kelarutan ekstrak pada media agar. Penelitian Yeni dkk. (2023) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak etanol bajakah secara signifikan meningkatkan diameter zona hambat terhadap bakteri, yang menandakan adanya hubungan antara konsentrasi ekstrak dengan efektivitas aktivitas antibakteri.

1 Berdasarkan hasil perhitungan *Percentage Inhibition of Diameter Growth* (PIDG), seluruh perlakuan ekstrak akar bajakah tampala menunjukkan kemampuan 25 dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hasil uji *Analysis of Variance* (ANOVA 1 one way) menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan, yang ditandai dengan perbedaan superskrip. Nilai PIDG tertinggi diperoleh pada konsentrasi 40% yaitu sebesar 163,73%, diikuti konsentrasi 30% sebesar 138,04%, konsentrasi 20% sebesar 114,80% dan kontrol positif sebesar 150,10%, 10 sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan adanya daya hambat (0%).

46 Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan peningkatan daya hambat, di mana konsentrasi yang tinggi dapat memberikan efek optimal. Hasil ini sesuai dengan penelitian Mochtar dkk. (2022) juga menunjukkan bahwa ekstrak bajakah tampala memiliki kemampuan antibakteri yang meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak yang digunakan.

6 Berdasarkan uji statistik menggunakan ANOVA, hasil penelitian menunjukkan bahwa zona hambat yang terbentuk antara ekstrak konsentrasi 30% dan 40% tidak berbeda nyata (memiliki notasi yang sama). Walaupun konsentrasi

40 40% memberikan zona hambat paling optimal dan persentase PIDG tertinggi, konsentrasi 30% dinyatakan sebagai yang paling efektif untuk digunakan sebagai obat. Hal ini dikarenakan dalam prinsip pembuatan obat, target yang dicari adalah konsentrasi atau dosis terkecil yang sudah mampu memberikan efek antibakteri yang optimal, sekaligus meminimalkan risiko pemberian racun yang terlalu pekat pada hewan uji. Secara umum, kelompok senyawa polifenol seperti flavonoid dan fenolik merupakan komponen utama tanaman obat yang memiliki aktivitas antimikroba luas melalui berbagai mekanisme biologis, termasuk gangguan membran sel, inhibisi enzim, serta penghambatan pembentukan biofilm bakteri (Chicade dkk. 2025).

20 Potensi ini menjadi semakin penting di tengah meningkatnya kasus resistensi bakteri terhadap antibiotik sintetis. Akar bajakah tampala berpeluang dikembangkan sebagai alternatif atau terapi pendamping dalam pengobatan infeksi bakteri, meskipun penelitian lebih lanjut mengenai keamanan, toksisitas, dosis optimal, dan efektivitas in vivo masih diperlukan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk*) pada konsentrasi 20%, 30%, dan 40% menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*. Diameter zona hambat paling efektif terlihat pada konsentrasi 30%. Berdasarkan hasil perhitungan Percentage Inhibition of Diameter Growth (PIDG). Nilai PIDG tertinggi diperoleh pada konsentrasi ekstrak 40% yaitu sebesar 163,73%, diikuti konsentrasi 30% sebesar 138,04% dan konsentrasi 20% sebesar 114,80%. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak akar bajakah tampala dapat meningkatkan kemampuan penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*.

5.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian, penulis menyarankan perlunya penelitian lanjutan menggunakan variasi konsentrasi ekstrak akar bajakah tampala (*Spatholobus littoralis Hassk*) yang lebih tinggi, yaitu di atas 30% seperti 50%, 60%, dan 70%. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 30% daya hambat yang dihasilkan masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif yaitu antibiotik chloramphenicol. Selain itu, penelitian selanjutnya juga disarankan untuk melakukan analisis kadar senyawa aktif dalam ekstrak akar bajakah tampala yang berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga dapat diketahui komponen mana yang paling berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri.