

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diare

1. Defenisi

Diare adalah kondisi buang air besar dengan tinja yang lebih cair dan frekuensi lebih sering dari biasanya. Secara umum, diare terjadi melalui dua mekanisme utama: meningkatnya tekanan osmotik dilumen usus yang menghambat penyerapan air dan elektrolit, serta meningkatnya sekresi cairan dan elektrolit. Kedua proses ini dapat menyebabkan dehidrasi dan gangguan nutrisi, terutama jika berlangsung lama (Kedokteran & Indonesia, 2024).

Selain itu frekuensi dan konsistensi tinja, diare sering disertai gejala seperti mual, muntah, kram perut, serta kadang muncul lendir atau darah pada tinja. Kondisi ini menyebabkan kehilangan cairan dan elektrolit yang cepat sehingga memicu dehidrasi. Jika berlangsung lama, diare dapat mengganggu keseimbangan asam-basa, menurunkan sirkulasi, bahkan menyebabkan penurunan kesadaran. Pada anak-anak, risiko lebih berat karena kehilangan cairan terjadi lebih cepat sehingga dapat menimbulkan kekurangan gizi. Penyebab diare umumnya berasal dari virus (70-80%) dan Sebagian oleh bakteri, termasuk *E.coli* dari makanan atau minuman yang terkontaminasi. Faktor kebersihan diri,

sanitasi lingkungan, dan kebiasaan hidup juga sangat berpengaruh terhadap terjadinya diare (Belinda, 2024).

Diare disebabkan oleh berbagai agen infeksi seperti bakteri, virus, dan parasite. Salah satu bakteri yang paling sering memicu diare adalah *E.coli*. Berdasarkan karakteristik dan tingkat virulensinya, *E.coli* penyebab diare dikelompokkan menjadi lima tipe, yaitu Enteropathogenic (EPEC), Enterotoxigenic (ETEC), Enterohemorrhagic (EHEC), Enteroinvasive (EIEC), dan Enteroaggregative (EAEC) (Vernanda et al., 2016).

2. Klasifikasi

Berdasarkan durasi kejadiannya, gangguan diare terbagi ke dalam dua kategori jenis utama, yakni tipe akut dan tipe kronis.

a) Diare akut

Diare jenis akut sering diistilakan dengan gastroenteritis, yaitu masalah buang air besar yang terjadi secara tiba-tiba dengan keluhan berupa mual, muntah, demam, serta nyeri perut. Durasi diare akut berlangsung kurang dari 14 hari. diperkirakan 80% kejadian dipicu serangan virus, sedangkan kontaminasi bakteri umumnya menimbulkan gejala yang lebih berat seperti diare berdarah (Anggraini & Kumala, 2022b).

b) Diare kronik

Diare kronik ditandai dengan keluarnya tinja cair dan elektrolit secara berlebihan dengan frekuensi BAB yang terus

meningkat. Konsistensi tinja menjadi semakin lembek atau volumenya bertambah, dan kondisi ini berlangsung lebih dari 14 hari (Anggraini & Kumala, 2022b).

3. Pengobatan

Pengobatan diare diberikan untuk mengurangi tingkat keparahan penyakit secara kuratif. Beberapa obat yang biasa digunakan dalam swamedikasi antara lain tablet norin pektin, kaolin, dan atapulgit. Obat-obatan ini bekerja dengan menurunkan frekuensi buang air besar, membuat massa feses lebih padat, serta mengikat cairan berlebih sekaligus racun pemicu diare. Namun, penggunaannya tidak dianjurkan pada anak berusia 5 tahun. Sediaan obat yang tersedia diantaranya berupa norit dosis 250 mg, atau produk kombinasi antara kaolin/atapulgit 600 mg dan pektin 50 mg. Pektin, kaolin, dan atapulgit dikonsumsi satu buah tablet secepat setelah BAB, dengan batas maksimal 12 tablet per hari untuk orang dewasa dan 6 tablet per hari untuk orang anak usia 6-12 tahun. Obat ini tidak boleh digunakan bila diare disertai demam, terdapat konstipasi, obstruksi usus, atau adanya alergi terhadap komponen. Terdapat lima langkah penatalaksanaan diare yang direkomendasikan oleh WHO (Anggraini & Kumala, 2022a). yaitu sebagai berikut:

a. Pemberian oralit untuk mencegah terjadinya dehidrasi selama diare.

1). Diare tanpa dehidrasi

- Usia <1 tahun: 50-100 mL setiap kali BAB

- Usia >1 tahun: 100-200 mL setiap kali BAB

2). Diare dengan dehidrasi ringan-sedang

Diberikan 75 mL/kgBB dalam 3 jam pertama, kemudian dilanjutkan pemberian oralit seperti pada diare tanpa dehidrasi.

3). Diare dengan dehidrasi berat

Anak yang tidak mampu minum harus segera dirujuk ke fasilitas kesehatan untuk memperoleh cairan intravena.

b. Pemberian Zinc

Zinc diberikan untuk menurunkan keparahan diare, mengurangi durasi dan frekuensi BAB, serta menurunkan risiko kekambuhan dalam tiga bulan berikutnya. Dosis zinc untuk anak:

- <6 bulan: 10 mg ($\frac{1}{2}$ tablet) per hari selama 10 hari
- >6 bulan 20 mg (1 tablet) per hari Selama 10 hari

c. Pemberian Asi dan nutrisi

ASI dan makanan tetap diberikan selama diare agar kebutuhan gizi tetap terpenuhi dan berat badan anak tidak menurun

d. Pemberian antibiotik

Antibiotik hanya digunakan pada kondisi tertentu, seperti diare berdarah atau kecurigaan kolera.

e. Pengenalan tanda bahaya

Anak harus segera dibawa ke petugas kesehatan bila muncul demam, muntah berulang, sangat haus, minum sedikit, diare semakin sering, feses berdarah, atau tidak membaik dalam tiga hari.

B. Bakteri *Escherichia coli*

E. coli merupakan bakteri flora normal yang biasanya hidup disaluran pencernaan manusia maupun hewan ternak. Namun, beberapa strain tertentu bersifat patogen, salah satunya *E. coli* O157:H7, yang mampu menghasilkan berbagai penyakit. Bila jumlah *E. coli* melebihi ambang batas, kontaminasi ini dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia, seperti memicu diare, meningitis, hingga sindrom uremik hemolitik (HUS). Selain itu, infeksi *E. coli* juga bersifat fatal, menyebabkan sepsis, serta memperberat kondisi penyakit yang sudah ada. Penularan pada manusia dapat terjadi melalui kontak langsung, konsumsi daging yang tidak dimasak sempurna, maupun produk

olahan berbahan dasar daging karena kandungan nutrisi daging sangat mendukung pertumbuhan mikroorganisme (Bria et al., 2022).

1. Morfologi

E.coli merupakan mikroba basil yang digolongkan kedalam kategori gram negative, dengan dimensi sekitar $1,0\text{-}1,5\text{ }\mu\text{m}$ x $2,0\text{-}6,0\text{ }\mu\text{m}$. Spesies tersebut dapat bersifat tidak bergerak maupun bergerak dengan bantuan flagela, serta dapat tumbuh baik pada kondisi yang mengandung oksigen ataupun dalam keadaan anoksik. *E.coli* merupakan bakteri fakultatif anaerob yang mampu bertahan hidup meskipun berada di lingkungan dengan kandungan nutrisi yang rendah. Ciri biokimia lain dari *E.coli* yaitu kemampuannya dalam menghasilkan senyawa indol, namun memiliki kemampuan yang rendah dalam memfermentasikan sitrat, serta menunjukkan hasil non-reaktif saat dilakukan pengujian urease (Rahayu et al., 2018).



Gambar 2.1. *E.coli* (CDC 2024)

2. Pertumbuhan dan Daya Tahan Bakteri

Bakteri *E.coli* secara umum menetap secara alami pada traktus digestivus manusia maupun hewan. Ditinjau dari segi fisiologis, bakteri ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi sehingga mampu bertahan dalam berbagai keadaan habitat yang ekstrem. *E.coli* dapat tumbuh secara optimal pada lingkungan air tawar, air laut, maupun tanah, dimana bakteri tersebut dapat terpapar berbagai faktor biotik dan abiotik (Rahayu *et al.*, 2018).

Kemampuan *E.coli* dalam beradaptasi serta meregulasi diri diberbagai kondisi lingkungan menjadi salah satu faktor penyebab timbulnya penyakit yang diakibatkannya. Meskipun demikian, terdapat beberapa kondisi lingkungan yang kurang mendukung kelangsungan hidup bakteri ini, seperti lingkungan dengan tingkat keasaman tinggi (pH rendah) disaluran pencernaan manusia, fluktuasi temperature ekstrem, hingga besaran tekanan osmos yang tidak stabil (Rahayu *et al.*, 2018)

E.coli mampu bertahan eksis di kondisi dengan derajat pH yang cukup tinggi di dalam tubuh manusia. Saluran pencernaan manusia menjadi habitat yang ideal bagi bakteri ini karena memiliki lingkungan yang stabil, bersuhu hangat, bersifat anaerob, serta mengandung banyak nutrisi yang mendukung pertumbuhannya (Rahayu *et al.*, 2018).

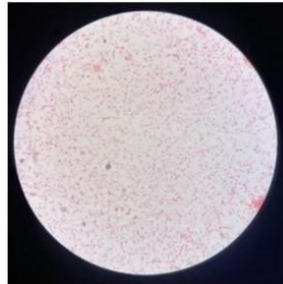
3. Diagnosis *Escherichia coli*

a) Spesimen

Spesimen termasuk darah, nanah, urin, cairan tulang belakang, dahak, atau bahan lain.

b) Pewarnaan Gram

Menunjukkan hasil pewarnaan gram negatif dengan bentuk sel batang, warna merah dengan sel satu-satu.



Gambar 2.2 Pewarnaan Gram Negatif Bakteri *E.coli*

(Cahyaningtyas et al., 2024)

c) Kultur dan Uji biokimia

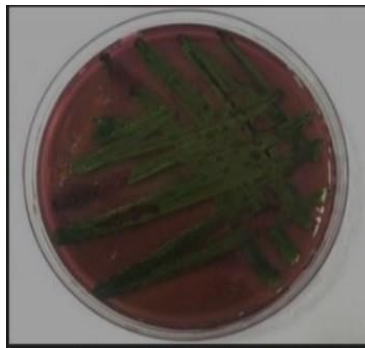
pada tahap kultur dan pemeriksaan biokimia, specimen ditanam pada agar darah serta media diferensiasi seperti MCA dan EMBA. Penggunaan media tersebut bertujuan untuk memperoleh pertumbuhan yang lebih selektif serta memberikan gambaran awal mengenai karakter biokimia bakteri, sehingga proses identifikasi awal *E.coli* dapat dilakukan dengan lebih cepat.

1) Pengamatan pada media MCA dan EMBA

Pada media Emba terlihat koloni berwarna hijau metalik dengan bentuk bulat, permukaan cembung, bertekstur halus, dan tepian yang teratur.

Sementara itu, pada media MCA tampak koloni berwarna merah muda, bertekstur halus (smooth), jumlahnya sedikit atau tersebar seperti kepingan, dan memiliki permukaan yang cembung.

a.



b.



Gambar 2.3 Pertumbuhan *E.coli* pada Media Emba (Darojati et al., 2022). Dan Pertumbuhan *E.coli* pada Media MCA (Lisdewi et al., 2023)

2) Uji IMVIC

Tabel 2. 1 Uji IMVIC (Kurniawan et al., 2023)

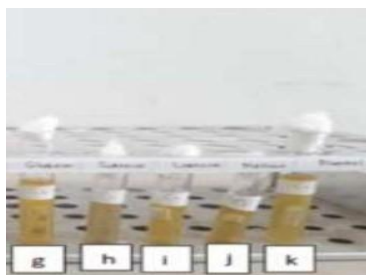
Hasil uji	Indol	MR	VP	Sitrat	TSIA
Hasil	+	+	-	-	K/K, Gas
	(terbentuk cincin merah)	(terbentuk cincin merah)	(warna media tetap kuning)	(warna media tetap hijau)	(menunjukkan perubahan warna media menjadi kuning pada bagian miring (<i>slant</i>) dan tegak (<i>butt</i>) media,

**Gambar 2.4 Hasil indentifikasi *E.coli* pada uji IMVIC (Kurniawan et al., 2023).**

3) Fermentasi karbohidrat

Tabel 2. 2 Uji Gula-Gula (Kurniawan et al., 2023)

Nama gula-gula	Glukosa	Laktosa	Maltosa	Sukrosa
Hasil	+	+	+	+



Gambar 2.5 Hasil Uji Gula-Gula (Kurniawan et al., 2023)

C. Tanaman Faloak

1. Defenisi

Tanaman faloak (*Sterculia quadrifida R.Br*) merupakan satu tanaman herbal khas indonesia yang banyak ditemukan di wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT). Tanaman ini tergolong dalam famili *Sterculiaceae* dan telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai tanaman obat tradisional. Bagian yang paling banyak digunakan adalah kulit batangnya, yang diolah dengan cara direbus hingga menghasilkan air berwarna cokelat kemerahan dengan aroma khas. Secara tradisional, air rebusan kulit batang faloak digunakan untuk membantu meningkatkan daya tahan tubuh, mempercepat penyembuhan luka, serta menjaga fungsi hati daan ginjal(Dean *et al.*, 2024).

Selain dimanfaatkan sebagai obat tradisional, tanaman ini juga memiliki nilai biologis dan ekologis yang penting. Faloak umumnya

tumbuh di daerah dengan kondisi tanah semi basah dan berbatu di wilayah Nusa Tenggara Timur. Faktor lingkungan tersebut diduga berperan penting dalam pembentukan metabolit sekunder yang tinggi, sehingga meningkatkan kandungan senyawa bioaktif di dalamnya. Seiring dengan berkembangnya upaya pelestarian dan budidaya, faloak kini dianggap sebagai salah satu sumber bahan obat alami yang bernilai ekonomi serta memiliki prospek besar untuk dikembangkan menjadi produk obat herbal (Octaviany & Iskandar, 2023).

2. Morfologi

Tanaman faloak memiliki ciri morfologi yang khas sehingga mudah dikenali di habitat aslinya. Pohon ini umumnya dapat tumbuh hingga 15 meter atau lebih, dengan tajuk yang melebar. Bagian kulit batangnya berwarna abu-abu muda dan apabila dibelah akan mengeluarkan getah bening. Siklus reproduksinya terjadi seetiap tahun, dengan musim berbunga pada April-Juni dan musim berbuah antara Juni-Oktober. Daunnya berwarna hijau tua, berbentuk oval, dengan ukuran Panjang sekitar 5-12 cm dan lebar 4-8 cm. buahnya berbentuk oval menyerupai Bintang pada permukaan luarnya, dan saat matang berubah warna menjadi kuning, merah, atau oranye. Sementara itu, bijinya berbentuk elips dengan ukuran kurang lebih 10 mm, dilapisi oleh epidermis tipis berwarna hitam. Ketika memasuki fase matang fisiologis,

biasanya setelah 3-4 bulan pasca-berbunga, kulit buah berubah menjadi oranye, lalu dalam 1-3 minggu berikutnya berubah menjadi cokelat. Perubahan ini menandakan bahwa biji telah tua dan kulit buah akan terbuka menjadi dua bagian. Dalam satu buah terdapat sekitar 4-8 biji yang tersusun berjajar dan melekat pada kulit buah, sehingga mudah dikupas saat sudah tua. Tanaman ini banyak ditemukan di hutan hujan, semak berbunga, hingga hutan galeri. Faloak dapat tumbuh baik pada daerah semi-kering dengan ketinggian 0-900 mdpl dan sering dijumpai di wilayah Nusa Tenggara Timur. Kondisi lingkungan yang panas dan tanah berbatu diduga memberikan tekanan ekologis yang memicu tanaman ini menghasilkan metabolit sekunder dalam jumlah yang lebih tinggi, sehingga berpotensi memiliki aktivitas biologis yang kuat (Darojati et al., 2022).

3. Kandungan

Tanaman faloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) diketahui mengandung berbagai senyawa aktif yang mendukung penggunaannya sebagai obat tradisional. Beberapa komponen penting yang telah diidentifikasi meliputi flavonoid, tanin, alkaloid, steroid, serta triterpenoid. Zat-zat tersebut berperan dalam memberikan efek biologis seperti antioksidan, antiradang, antimikroba, dan pelindung hati (hepatoprotektif) yang dapat mencegah kerusakan sel akibat radikal bebas

maupun infeksi virus. Kandungan flavonoid dan tanin juga dipercaya membantu memperkuat system imun dan mempercepat perbaikan jaringan tubuh. Selain itu, senyawa epikatekin pada kulit batang faloak memiliki aktivitas imunomodulator yang berfungsi menyeimbangkan respon kekebalan tubuh. Dengan berbagai kandungan bioaktif tersebut, tanaman faloak berpotensi besar dikembangkan menjadi bahan dasar obat herbal modern dan produk fitofarmaka (Octaviany & Iskandar, 2023)



Gambar 2.6 Kulit Batang Faloak (audrey riwu, 2023).

4. Metode Ekstraksi

Pada pengujian ini, ekstraksi kulit batang yang dilakukan menggunakan metode maserasi, yaitu teknik perendaman simplisia dalam pelarut untuk memisahkan senyawa aktif berdasarkan tingkat kelarutannya. Proses ini dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam pelarut pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya selama beberapa hari. Pelarut akan meresap ke dalam jaringan tumbuhan, masuk ke sel yang mengandung metabolit sekunder, dan melarutkan komponen

tersebut. Ketika pelarut di dalam sel untuk melanjutkan proses pelarutan. Siklus ini terus berulang hingga tercapai keseimbangan, sehingga senyawa aktif dalam kulit batang dapat terekstraksi secara optimal (Marjoni, 2016).

5. Uji Efektivitas Antimikroba

Pada pengujian ini, yang dinilai adalah kemampuan suatu senyawa antimikroba dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Metode yang digunakan merupakan metode difusi cakram Kirby-Bauer, yakni teknik uji kepekaan antimikroba yang memanfaatkan kertas cakram berisi senyawa uji. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh William Kirby dan A. Wade Bauer pada tahun 1950-an dan kemudian distandarisasi oleh WHO pada 1961. Dalam pelaksanaannya, suspensi bakteri yang telah disesuaikan dengan standar kekeruhan 0,5 McFarland diinokulasi pada permukaan media Mueller-Hinton. Selanjutnya, cakram yang diberi konsentrasi tertentu dari agen antimikroba ditempatkan diatas permukaan media. Selama proses inkubasi, senyawa akan berdifusi ke dalam agar dan menghasilkan zona hambat berupa area jernih disekitar cakram. Zona tersebut menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri oleh senyawa antimikroba. Apabila zona hambat tidak terbentuk, bakteri dianggap bersifat resisten. Pengukuran diameter zona hambat dilakukan secara manual dan digunakan sebagai dasar penilaian tingkat sensitivitas

bakteri terhadap agen mikroba(Muneer Yaqub¹, Abdulbasit Balogun¹, 2023).



Gambar 2.7 Hasil uji aktivitas antimikroba metode difusi cakram

(Teknologi et al., 2020)

D. Kajian Empirik

Penelitian terdahulu mengenai aktivitas antibakteri berbagai tanaman terhadap *E.coli* menjadi acuan dalam pengembangan penelitian ini, khususnya dalam menguji efektivitas ekstrak kulit batang faloak.

Tabel 2. 3 Kajian Empiris

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Abdul Malik, dkk.(Malik et al., 2023)	Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Batang Faloak (<i>Stercilia quadrifida R.Br</i>) yang tumbuh di desa bolok terhadap pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typi</i>	Maserasi + Difusi cakram	Kontrol positif menghasilkan zona hambat sebesar 27,90 mm, sedangkan kontrol negatif sebesar 5,95 mm. Ekstrak kulit batang faloak Terbukti memiliki kem yang meningkat seiring kenaikan konsentrasi, dengan zona hambat 6,48 mm (22,5%), 9,31 mm (45%), 14,46 mm (75%), dan 17,22 mm (100%)

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
2	Priska Ernestina tenda, dkk. (Tenda et al., 2017)	Uji Aaktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pohon Faloak (<i>Sterculia sp</i>) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i>	Ekstraksi etanol + Difusi cakram	Kontrol negatif (K-) tidak menunjukkan zona hambat (0 cm). Ekstrak menunjukkan aktivitas antibakteri yang meningkat seiring peningkatan konsentrasi, dengan zona hambat 1,33 cm (25%), 1,66 cm (50%), 1,90 cm (75%), dan 2,13 cm (100%)
3	THERESIA IKA PURWANT ININGSIH, Dkk. (Purwantini ngsih et al., 2023).	Aktivitas antibakteri faloak (<i>Sterculia quadrifida</i>) ekstrak daun	Maserasi + metode difusi sumuran	Kontrol positif (K+) menghasilkan zona hambat sebesar 10,2–10,9 mm, sedangkan kontrol negatif (K-) serta konsentrasi 5% dan 10% tidak menunjukkan zona hambat (0 mm). Ekstrak mulai menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 20%–50%, dengan zona hambat berkisar antara 9,5–11,0 mm, dan cenderung meningkat seiring kenaikan konsentrasi
4	Priska Ernestina tenda, dkk. (audrey riwu, 2023)	Aktivitas antiplaasmodial kulit kayu faloak (<i>Sterculia quadrifida</i> , R.Br.) ekstrak dari Nusa Tenggara Timur, Indonesia	Maserasi + difusi cakram	Kontrol positif (K+) menghasilkan zona hambat sebesar 10,2–10,9 mm, sedangkan kontrol negatif (K-) serta konsentrasi 5% dan 10% tidak menunjukkan zona hambat (0 mm). Ekstrak mulai menunjukkan aktivitas antibakteri pada konsentrasi 20%–50%, dengan zona hambat berkisar antara 9,5–11,0 mm, dan cenderung meningkat seiring kenaikan konsentrasi.