

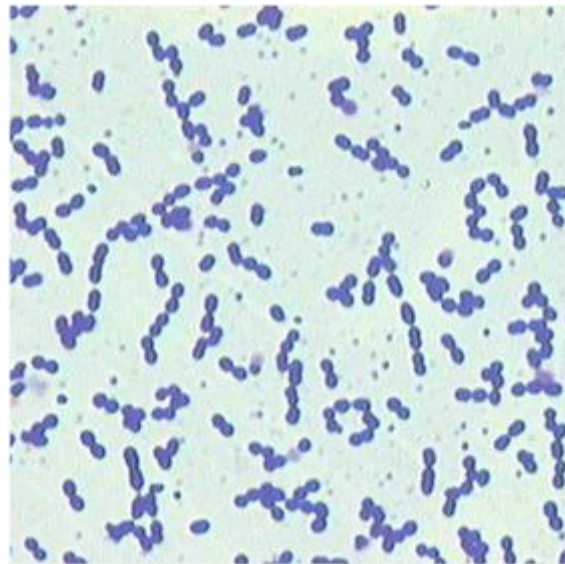
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Bakteri *Enterococcus faecalis*

a. Morfologi

Enterococcus faecalis adalah bakteri kokus (bulat) gram positif. *E. faecalis* tumbuh membentuk rantai pendek atau bergandengan (diplokokus). Dinding selnya terdiri atas enzim peptidoglikan, yang merupakan ciri khas bakteri gram positif. Dinding sel yang kuat ini membantu *E. faecalis* hidup dalam berbagai kondisi lingkungan, termasuk dalam lingkungan dengan tekanan osmotik tinggi dan tingkat pH yang bervariasi.



Gambar 1. Mikroskopis *E. faecalis*
Sumber: Nisha Rijal, (2021). *E. faecalis: Properties, Pathogenesis, Lab Diagnosis*.

Morfologi dinding sel *E. faecalis* menunjukkan dominasi residu karbohidrat (misalnya D-manosa, D-glukosa, L-fukosa, dan

D-galaktosa) yang berfungsi sebagai determinan adhesi terhadap epitel usus, saluran kemih, maupun jaringan lain. Selain itu, keberadaan glikolipid seperti monoglukosil-diasilgliserol (MGlcDAG) dan diglukosil-diasilgliserol (DGlcDAG) memperkuat kemampuan bakteri untuk berikatan dengan glikosaminoglikan pada permukaan sel inang.

Modifikasi struktural seperti D-alanilasi pada LTA dapat meningkatkan muatan positif permukaan bakteri sehingga memperkuat interaksi elektrostatis dengan membran sel epitel. Di sisi lain, protein adhesin seperti *aggregation substance* (Asa1/Asc10) yang berlabuh pada dinding sel melalui motif LPxTG, serta pili dan protein pengikat matriks ekstraseluler (MSCRAMMs), menambah kompleksitas morfologi permukaan *E. faecalis*.

Kombinasi antara komponen polisakarida, glikolipid, dan protein adhesin ini menjadikan morfologi *E. faecalis* bukan sekadar bentuk statis, melainkan suatu arsitektur dinamis yang memungkinkan bakteri beradaptasi, menempel, masuk, dan bertahan hidup di berbagai tipe sel mamalia, sehingga memperkuat potensinya sebagai patogen oportunistik (He dkk., 2018).

Pertumbuhan *E. faecalis* pada media agar menunjukkan karakteristik yang berbeda – beda, tergantung pada media agar yang digunakan. Pada umumnya koloni *E. faecalis* tumbuh berbentuk bulat, halus, cembung dan sedikit berkilau dengan ukuran diameter

1 – 2mm setelah diinkubasi selama 24 – 48 jam pada suhu 37°C. Pada media *Nutrient Agar* (NA) koloni *E. faecalis* tumbuh bulat, berkilau dan berwarna putih sampai putih keabuan. Pada media agar darah pertumbuhan koloni *E. faecalis* tergantung pada darah yang digunakan. Contohnya pada agar darah domba *E. faecalis* akan menunjukkan alpha hemolisis, namun pada agar darah kuda dan beberapa darah lainnya *E. faecalis* akan menunjukkan beta hemolisis. Hal tersebut dipengaruhi oleh kandungan enzim dalam sel eritrosit pada masing – masing darah.



Gambar 2. Koloni *E. faecalis* pada media agar darah domba
Sumber: *microbiologypictures*, (2015).

b. Sifat

Disebutkan dalam jurnal *Phenotypic and Genomic Document E. faecalis* merupakan bakteri yang tinggi toleransi terhadap lingkungan hidupnya, memiliki metabolisme yang serbaguna dan resistensi terhadap banyak antibiotik. Sifat – sifat yang

disebutkan menjelaskan mengapa *E. faecalis* dapat hidup dalam kondisi lingkungan yang buruk.

Enterococcus faecalis menunjukkan kemampuan resistensi alami tinggi terhadap sebagian besar antimikroba, contohnya seperti *Erythromycin*, *Gentamicin* dosis tinggi, *Minocycline* dan *Chloramphenicol* (Aung dkk., 2023). *E. faecalis* juga dapat tumbuh pada kondisi lingkungan buruk, bahkan dalam lingkungan dengan kandungan logam berat dan deterjen sekalipun. Dalam beberapa penelitian dipaparkan bahwa isolat *E. faecalis* dapat tumbuh dalam suhu 10°C – 45°C, pH 9.6 dan bahkan hidup pada suhu 60°C dalam 30 menit.

Enterococcus faecalis disebutkan juga sebagai bakteri yang memiliki banyak sifat virulensi yaitu kemampuan bakteri dalam mengakibatkan infeksi atau penyakit pada inangnya (Georges dkk., 2022; Jaafar, 2022). Georges, dkk., dalam jurnalnya menuliskan bahwa 72,9% isolat *E. faecalis* yang diuji menunjukkan resistensi antimikroba dan membawa beberapa gen virulensi, beberapa diantaranya adalah:

1) *Gelatinase* (gelE)

Gen virulensi ini merupakan enzim protease (zinc metalloprotease). Enzim ini berfungsi menghidrolisis gelatin, kolagen, fibrin dan peptida lain yang membantu bakteri menembus jaringan inang dan menyebar. Gen virulensi ini

berperan dalam *biofilm formation*, karena degradasi protein memfasilitasi adhesi dan struktur biofilm. Dampak klinis yang dikaitkan dengan enzim ini adalah kerusakan jaringan dan evasi imun.

2) *Aggregation substance (asa1)*

Gen virulensi ini berupa protein permukaan bakteri yang memfasilitasi konjugasi plasmid antar bakteri (transfer gen resistensi/ virulensi). Gen ini membantu bakteri menginternalisasi ke dalam sel inang, pada implikasi klinisnya memperkuat kolonisasi di saluran kemih.

3) *Enterococcal surface protein (esp)*

Enterococcal surface protein (esp) berbentuk protein permukaan yang membantu adhesi ke epitel saluran kemih. Gen ini membantu kolonisasi jangka panjang dan persistensi infeksi. *Biofilm* yang dibentuk oleh Esp membuat bakteri lebih sulit diatasi oleh antibiotik dan sistem imun inang.

4) *Cytolysin (cylA)*

Cytolysin/ Hemolysin merupakan toksin protein yang dimiliki bakteri *E. faecalis*. Fungsinya melisiskan sel darah merah, sel imun, dan sel epitel inang. Toksin ini juga berperan dalam kompetisi antar mikroba dengan membunuh bakteri lain. *Cytolysin* dapat meningkatkan mortalitas karena sifat hemolitik

dan sitotoksiknya. Dampak infeksi yang melibatkan sitolisin biasanya lebih parah, seperti endokarditis dan sepsis.

c. Klasifikasi

Menurut bahasan di “*Enterococcus Diversity, Origins in Nature, and Gut Colonization*”(NCBI Bookshelf), bakteri *E. faecalis* awalnya masuk dalam kelompok D-streptokokus sampai tahun 1984, ketika *Streptococcus faecalis* dan *Streptococcus faecium* diklasifikasikan sebagai *E. faecalis* dan *E. faecium*. Klasifikasi genus *Enterococcus* berubah didukung oleh taksonomi *enterococci* yang bertumbuh secara signifikan dengan memiliki 20 spesies pada akhir abad ke-20. Peningkatan metode diferensiasi menghasilkan penemuan spesies baru *Enterococcus*, saat ini genus *Enterococcus* terdiri dari 35 spesies yang diakui.

Tingkat taksonomi *Enterococcus faecalis* saat ini diklasifikasikan sebagai spesies dalam genus *Enterococcus*, seperti tertera pada Tabel 1. Tingkat taksonomi membantu memahami hubungan evolusi dan karakteristik biologis bakteri, terutama dalam konteks klinis dan resistensi antibiotik.

Tabel 1. Klasifikasi taksonomi bakteri *E. faecalis*

Tingkat Taksonomi	Klasifikasi
Domain	Bacteria
Filum	Firmicutes
Ordo	Bacilli
Famili	Enterococcaceae
Genus	Enterococcus
Spesies	<i>Enterococcus faecalis</i>

Sumber: Lebreton, 2015.

Klasifikasi modern *E. faecalis* didukung oleh analisis filogenetik berbasis sekuens genomik dan data molekuler lain. Studi terbaru menunjukkan adanya diversitas genetik tersembunyi dalam *E. faecalis*, termasuk kemungkinan adanya subspecies baru yang diidentifikasi melalui analisis CRISPR2. Hal ini menandakan bahwa meskipun *E. faecalis* tetap berada dalam genus *Enterococcus*, pemahaman mengenai variasi internalnya terus berkembang (Vitor, dkk., 2025).

d. Patogenesis

Patogenesis bakteri dimulai dengan masuknya bakteri ke dalam sel – sel inang melalui kontak antara reseptor dan bakteri. Kemudian bakteri mengeluarkan salah satu faktor yang mempermudah kolonisasi pada inang, contohnya enzim sitolisin atau enterosin. Bakteri juga mampu menyesuaikan diri terhadap lingkungan sel inang termasuk kekurangan nutrisi, potensi oksidatif yang tinggi dan mekanisme pertahanan inang.

Kolonisasi awal *E. faecalis* dimulai dengan berkompetisi dengan mikroba lain di usus serta melawan imun inang, contohnya asam lambung dan garam empedu. Infeksi terjadi bila jumlah bakteri di reservoir usus meningkat sehingga mampu menembus pertahanan inang. Meskipun *E. faecalis* adalah anggota minor (<1% populasi mikroba) tetapi stabil dalam mikrobiota usus manusia. Jumlah populasinya sekitar $10^5 - 10^7$ organisme per gram feses (Fiore dkk., 2014).

Enterococcus faecalis memiliki beberapa faktor virulensi utama yang membantunya dalam mengganggu pertahanan inang. Salah satunya yaitu kemampuan mendapatkan gen virulensi dari bakteri lain dalam spesies yang sama. Gen virulensi ini diperoleh melalui proses konjugasi transmisi plasmid atau elemen ekstrakromosomal bakteri. *E. faecalis* juga dapat memproduksi enzim yang membantu membentuk lapisan biofilm, yaitu Gelatinasi (GelE) dan serine protease (SprE) dalam meningkatkan resistensi terhadap imun inang.

Dalam jurnal *Department of Ophtalmology Harvard* disebutkan beberapa penyakit yang disebabkan oleh *Enterococcus faecalis*, beberapa diantaranya adalah:

1. Translokasi dari usus ke aliran darah

E. faecalis yang terdapat dalam usus manusia dapat menembus barier mukosa dan masuk ke aliran darah. Hal

tersebut didukung oleh faktor virulensi *Aggregation Substance* (AS) yang memfasilitasi internalisasi ke sel epitel dan *Lipoteichoic Acid* (LTA) yang membantu dalam interaksi dengan permukaan sel. Selain itu, *E. faecalis* mampu bertahan dalam fagosit (makrofag dan neutrofil) dengan cara menghambat fusi fagosom-autofagosom. Akibatnya, *E. faecalis* dapat menyebar ke hati, limpa, dan sistem limfatik, memicu bakteremia dengan mortalitas tinggi. Proses ini menjelaskan mengapa kolonisasi oleh bakteri *E. faecalis* meningkatkan risiko infeksi sistemik.

2. *Urinary Tract Infection* (UTI)

Urinary Tract Infection nosokomial, terutama pada pasien dengan kateter yang sering resisten terhadap antibiotik. Pada infeksi saluran kemih, *E. faecalis* menggunakan adhesin *Enterococcal surface protein* (Esp), *Adhesin to collagen* (Ace), dan pili EbpA untuk menempel pada epitel kantung kemih dan permukaan kateter. Biofilm yang terbentuk membuat bakteri sulit diatasi oleh antibiotik maupun sistem imun inang. Interaksi dengan fibrinogen yang dilepaskan selama pemasangan kateter memperkuat kolonisasi.

3. Endokarditis

Pada kasus endokarditis, *E. faecalis* menempel pada jaringan endokardium melalui adhesin Asa1, Asc10, Asp, serta

protein pengikat kolagen Ace. Biofilm yang terbentuk di permukaan jantung melindungi bakteri dari fagositosis dan penetrasi antibiotik. Strain *E. faecalis* yang memiliki Ace cenderung menyebabkan endokarditis karena mengikat kolagen jantung

4. Infeksi Rongga Mulut

Enterococcus faecalis sering ditemukan pada kasus kegagalan perawatan saluran akar gigi. Faktor virulensi seperti GelE dan SprE merusak kolagen dentin, sementara adhesin Ace membantu kolonisasi bakteri pada permukaan gigi. Biofilm yang terbentuk dalam saluran akar membuat bakteri tahan terhadap antiseptik umum seperti kalsium hidroksida, EDTA, atau asam sitrat. Selain itu, *E. faecalis* mampu bertahan dalam kondisi kelaparan jangka panjang dan aktif kembali saat mendapat nutrisi dari serum alveolar, menyebabkan infeksi kronis dan kegagalan terapi endodontik.

5. Evasi Imun

Enzim GelE pada *E. faecalis* membantunya memecah protein komplemen C3, sehingga menurunkan efektivitas fagositosis. Kapsul polisakarida (Cps) dan antigen Epa bersifat anti-fagositosis, membuat bakteri sulit dikenali oleh neutrofil. Selain itu, *E. faecalis* mampu bertahan dalam fagosom dan fusi dengan autofagosom. Produksi katalase juga melindungi dari

oxidative burst. Semua ini memungkinkan bakteri *E. faecalis* bertahan lama dalam tubuh, memperpanjang infeksi.

6. Kerusakan jaringan

Kerusakan jaringan oleh *E. faecalis* terjadi dengan kombinasi beberapa faktor virulensi. Sitolisin menyebabkan lisis sel mamalia, sementara GelE dan SprE merusak kolagen dan laminin, memperparah kerusakan jaringan inang, sedangkan kombinasi LTA dan AS dapat memicu inflamasi sistemik. Selain itu, produksi metabolit toksik seperti superoksida ekstraseluler dan H₂O₂ merusak DNA sel epitel kolon, meningkatkan resiko inflamasi kronis dan kanker kolorektal.

Beberapa penyakit yang sudah disebutkan di atas adalah daftar penyakit yang telah dikonfirmasi secara klinis dan eksperimental disebabkan oleh *E. faecalis*, berdasarkan jurnal *Pathogenicity of Enterococci Department of Microbiology, Harvard Medical School*. Perlu diingat *E. faecalis* adalah mikroba oportunistik yang tidak selalu menyebabkan penyakit, tapi bisa menjadi patogen bila masuk ke lokasi tubuh yang steril (darah, saluran kemih, jantung).

e. Pertumbuhan dan Kebutuhan Nutrisi

Enterococcus faecalis merupakan bakteri Gram-positif bersifat fakultatif anaerob yang memiliki kemampuan metabolisme yang fleksibel. Adaptabilitas mikroba ini membuatnya mampu

bertahan dan tumbuh dalam berbagai kondisi lingkungan, dari saluran pencernaan manusia hingga lingkungan dengan nutrisi yang terbatas atau bahkan kondisi ekstrem.

Adaptabilitas *E. faecalis* membantunya menyesuaikan diri dengan lingkungan dengan mengubah jalur metabolisme dan komposisi membrane sesuai dengan kondisi lingkungan atau mutasi genetik. Kemampuannya menyesuaikan diri dibentuk oleh nutrisi yang ia butuhkan.

Kebutuhan nutrisi *E. faecalis* dibagi menjadi makronutrien dan mikronutrien (Ali dkk., 2022; Loghmani dkk., 2022). Makronutrien kebutuhan *E. faecalis* antara lain adalah karbohidrat, seperti glukosa, fruktosa dan manosa. Peran karbohidrat adalah sebagai sumber energi utama yang mempengaruhi fermentasi serta memicu respon imun makrofag (Wei dkk., 2022). Glutamin sebagai komponen pembentuk dinding sel yang membantu metabolisme sel bertahan dalam kondisi asam. Lipid/asam lemak (oleat dan linoleat) sebagai komponen membran sel yang membantu adaptasi fosfolipid untuk ketahanan terhadap stres dan antibiotik (Georges dkk., 2022; Loghmani dkk., 2022; Woodall dkk., 2021)

Kebutuhan mikronutrien *E. faecalis* juga tak kalah penting sebagai penunjang pertumbuhan dan pertahanan sel. Beberapa kebutuhan mikronutrien *E. faecalis* adalah Mangan (Mn), besi (Fe), seng (Zn) dan tembaga (Cu). Masing – masing komponen tersebut

memiliki peran yang berbeda dalam memasok kebutuhan nutrisi *E. faecalis*.

Pada dasarnya kemampuan adaptasi *E. faecalis* sangat baik meskipun dalam lingkungan yang kurang bernutrisi. Meskipun begitu kebutuhan mikronutrien seperti mangan (Mn) dan besi (Fe) tetap penting bagi *E. faecalis*. Mangan (Mn) mendukung enzim antioksidan, metabolisme energi dan ketahanan terhadap stress oksidatif. Colomer (2018) pada penelitiannya menyampaikan bahwa kekurangan mangan menyebabkan *E. faecalis* mengalami gangguan pertumbuhan dan hilang virulensi.

Kebutuhan *E. faecalis* terhadap besi (Fe) adalah sebagai pendukung beberapa enzim metabolisme dan berperan dalam pembentukan biofilm. Meskipun memiliki peran penting, tetapi *E. faecalis* dapat relative toleran terhadap kekurangan Fe daripada bakteri lain (Colomer-winter dkk., 2018). Sama hal nya dengan kebutuhan seng (Zn) sebagai stabilitas enzim/protein dan resistensi antibiotik.

2. Media Pertumbuhan Bakteri

Media kultur adalah gabungan nutrisi yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme, seperti jamur dan bakteri. Media kultur dapat digunakan apabila memiliki beberapa unsur, seperti kelembaban yang cukup, pH sesuai, kadar oksigen baik, media steril dan

mengandung nutrisi yang diperlukan mikroorganisme (Bastian dkk., 2024).

Media kultur bertujuan untuk menyediakan keseimbangan nutrisi yang dibutuhkan agar mikroorganisme dapat tumbuh secara optimal. Pada dasarnya, media berfungsi sebagai lingkungan buatan yang dirancang semirip mungkin dengan lingkungan alami mikroorganisme hidup. Selain untuk mendukung pertumbuhan, media kultur berperan penting sebagai *gold standard* dalam diagnosis penyakit infeksi. Media kultur juga digunakan untuk mengisolasi, menguji karakter fisiologis dan melakukan perhitungan jumlah mikroorganisme (Atmanto, dkk., 2022).

Pemilihan media yang tepat untuk keperluan kultur bakteri *E. faecalis* adalah hal krusial, hal tersebut bertujuan untuk melihat fisiologi, patogenitas, dan pembentukan biofilm bakteri. Berikut beberapa media yang cocok untuk pertumbuhan *E. faecalis*:

a. *Nutrient Agar*

Nutrient Agar (NA) termasuk dalam jenis media umum, yaitu media yang dapat mendukung pertumbuhan berbagai jenis bakteri (Atmanto, dkk., 2022). Secara umum, media ini tersusun atas beberapa komponen utama, yaitu 0,5% pepton sebagai sumber nitrogen bagi pertumbuhan bakteri, 0,3% beef extract atau yeast extract yang menyediakan vitamin, karbohidrat, nitrogen serta garam mineral, 1,5% agar sebagai pematat media dan 0,5% NaCl

untuk menjaga keseimbangan osmotik sel. Media ini biasanya dibuat menggunakan akuades dengan pH 7,4 pada suhu 25°C (Sari dkk., 2025).

Bakteri *E. faecalis* memang terkenal dengan kemampuan adaptasinya dalam berbagai kondisi lingkungan, bahkan dalam lingkungan yang kekurangan nutrisi sekalipun. Walaupun begitu, dalam keperluan penelitian dan diagnosis NA menjadi pilihan yang kurang sesuai. Untuk mengoptimalkan pertumbuhan *E. faecalis*, media seperti *Blood Agar* dan *Brain-heart Infusion* (BHI) lebih baik karena memenuhi kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan *E. faecalis*.

b. *Brain Heart Infusion* (BHI) Agar/Broth

Media BHI adalah media cair yang kaya nutrisi, bersifat non-selektif dan digunakan untuk menumbuhkan berbagai jenis bakteri aerob. Media BHI dipakai sebagai *enrichment medium* (media pengayaan) untuk meningkatkan konsentrasi mikroorganisme dalam sampel sebelum ditanam/diinokulasi pada media padat (Paola, dkk., 2021).

Media BHI dapat menumbuhkan berbagai bakteri aerob, termasuk *E. faecalis*. Media BHI mendukung pertumbuhan planktonik *E. faecalis*, karena *E. faecalis* yang tumbuh dalam bentuk planktonik (bebas di cairan) lebih representatif untuk kondisi infeksi darah dibandingkan biofilm (Hira, dkk., 2025)

c. *Blood Agar*

Darah merupakan komponen utama dalam media blood agar, sedangkan komponen lainnya sama seperti media nutrient agar (Parija, 2023). Secara umum, blood agar mengandung darah mamalia yang ter defibrinasi (Turista, Puspitasari dan Razvi, 2021). Darah yang biasa digunakan berasal dari domba, kuda, sapi atau babi. Blood agar merupakan media padat yang diperkaya (*enriched*) dan bersifat nonselektif. Media ini digunakan dalam pemeriksaan diagnostik karena mampu mendukung pertumbuhan bakteri aerob, anaerob, serta beberapa jenis jamur (Parija, 2023). Blood agar juga berfungsi sebagai media diferensial yang dapat memperlihatkan zona hemolisis, sehingga membantu dalam identifikasi bakteri yang memiliki kemampuan hemolitik (Sari dkk., 2025).

Enterococcus faecalis dianggap sebagai bakteri sitolisin yang memiliki kemampuan untuk melisiskan darah (Salim, 2022). Kultur *E. faecalis* dengan media BAP yang mengandung nutrien kompleks mendukung kebutuhan pertumbuhan bakteri *E. faecalis*. Dengan penggunaan BAP pola hemolisis *E. faecalis* dapat membantu mengevaluasi sifat virulensinya.

3. Darah

Yulianto menjelaskan bahwa hewan ternak dikelompokkan menjadi ternak kecil dan ternak besar. Hewan seperti kuda dan domba termasuk ke dalam kelompok ternak besar (Kahfi dkk., 2024). Darah ternak mengandung nutrisi yang tinggi, seperti protein, peptide, zat besi,

vitamin dan senyawa bioaktif lainnya (Cao dkk., 2025). Pada prinsipnya, kandungan darah hewan ternak tidak berbeda dengan darah pada manusia yang tersusun atas plasma, sel-sel darah dan trombosit (Arifin dkk., 2021).

a. Darah kuda

Profil biokimia darah kuda secara umum sangat beragam dan ditentukan oleh berbagai macam faktor. Aros menyatakan bahwa rentang nilai referensi biokimia darah kuda seringkali tidak konsisten antar literatur. Perbedaan ditemukan dalam nilai referensi normal antara kuda pekerja yang dibandingkan dengan kuda yang digunakan untuk olahraga (Dharmawan dkk., 2024). Menurut Maksymovych, kuda atlet yang sehat secara klinis menunjukkan kadar protein total, fosfat anorganik, magnesium dan kalium yang lebih rendah. Sedangkan kadar bilirubin total justru lebih tinggi apabila dibandingkan dengan nilai referensi umum yang ada (Dharmawan dkk., 2024)

Konsentrasi unsur – unsur dalam darah kuda sangat dipengaruhi oleh makanan dan lingkungannya serta mempengaruhi kondisi kesehatan hewan tersebut. Unsur – unsur ini dapat dibedakan menjadi makro dan mikro. Komponen makro mencakup kalsium, kalium, magnesium dan fosfor, sedangkan komponen mikro ialah aluminium, *arsenic*, *cadmium*, tembaga/*copper*, besi, timbal, selenium dan seng. Beberapa di antaranya termasuk unsur

esensial, seperti Cu, Fe dan Zn. Sebaliknya terdapat juga unsur non-esensial seperti As, Cd dan Pb. Meskipun sebagian unsur tersebut berperan penting, beberapa diantaranya dapat menjadi toksik apabila dalam konsentrasi berlebihan (Altinok-Yinek, dkk, 2022; Aragona, dkk., 2024). Selain pada kandungan makro dan mikro, profil hematologi menjadi salah satu parameter status kesehatan hewan karena darah memiliki peran penting dalam fisiologi tubuh (Akbar, dkk., 2024). Profil hematologi darah kuda *Sandalwood* adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Profil Hematologi Darah Kuda

Parameter	Nilai Normal
Hemoglobin (g/dl)	10.1 – 16.1
Eritrosit ($\times 10^6$ μ /L)	7.00 – 10.4
Leukosit ($\times 10^3$ μ /L)	5.60 – 12.1
Limfosit ($\times 10^3$ μ /L)	1.4 – 5.6
MID# ($\times 10^3$ μ /L)	0.2 – 0.8

Sumber: Ngarang, dkk., 2022

b. Darah domba

Astuti menyatakan bahwa darah domba mengandung komponen nutrisi seperti protein, lemak dan karbohidrat, dimana kandungannya dipengaruhi oleh tingkat nutrisi hewan tersebut. Konsentrasi glukosa, protein dan trigliserida dapat berbeda sebelum dan sesudah pemberian pakan (Turista dan Puspitasari, 2019).

Wahjuni juga melaporkan bahwa kadar protein dalam serum darah domba mengalami perubahan signifikan pada beberapa variasi

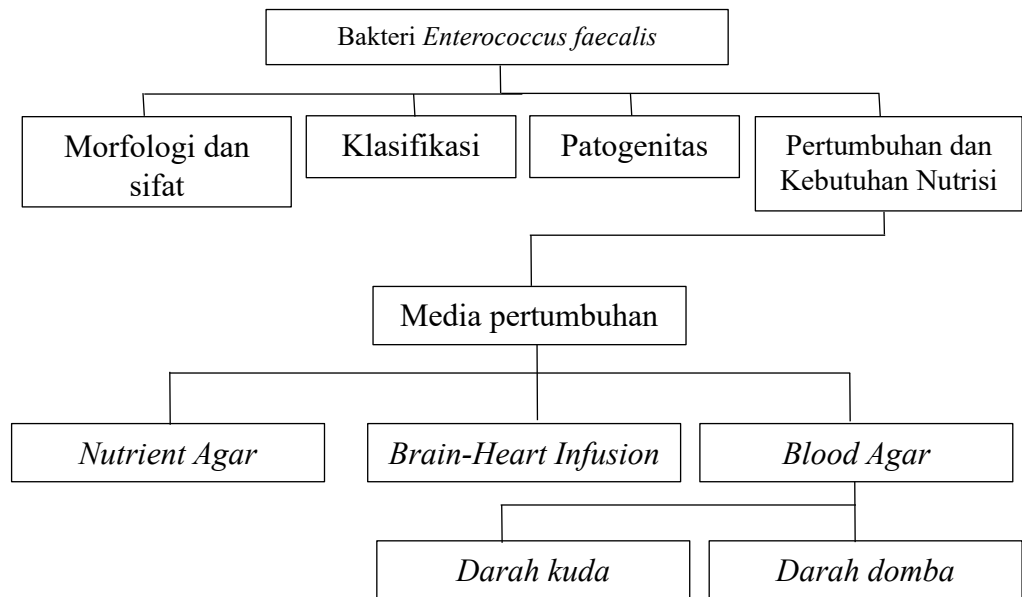
pemberian pakan, sedangkan kadar glukosa tidak menunjukkan adanya perbedaan (Turista dan Puspitasari, 2019). Proses metabolisme pada domba berfungsi mengubah nutrisi yang dicerna, seperti asam amino, asam lemak dan glukosa menjadi senyawa penting yang diperlukan untuk mendukung kelangsungan hidup domba (Wijaya dkk., 2016).

Domba dapat mensintesis vitamin C (Pugh, 2020). Secara fisiologis, darah domba dewasa memiliki kisaran jumlah eritrosit 9,0 – 11,1 juta/ μ L, kadar hemoglobin 11,6 – 13,0 g/dL dan hematokrit 32,0 – 37,0% (Turista dan Puspitasari, 2019). Kadar glukosa normal pada darah domba adalah 44 – 81 mg/dL (Faisal, dkk., 2018).

Darah domba yang telah mengalami proses defibrinasi merupakan bahan yang paling ideal untuk pembuatan media agar darah, karena dapat menghasilkan zona hemolisis yang jelas dan optimal (Nurhidayanti, 2019). Hal ini menjadikan darah domba banyak digunakan dalam pembuatan BAP untuk identifikasi bakteri hemolitik.

B. Kerangka Teori

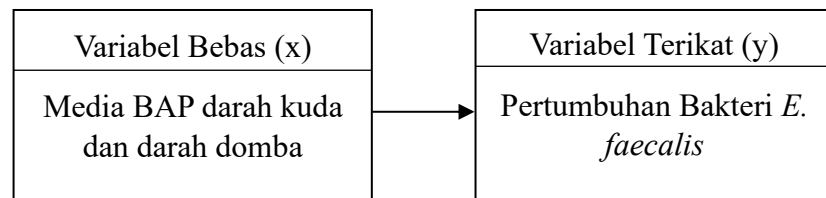
Kerangka teori penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 4. Kerangka Konsep

D. Hipotesis dan Pertanyaan Penelitian

Ada perbedaan hasil pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* pada media *Blood Agar Plate* (BAP) darah kuda dan darah domba.