

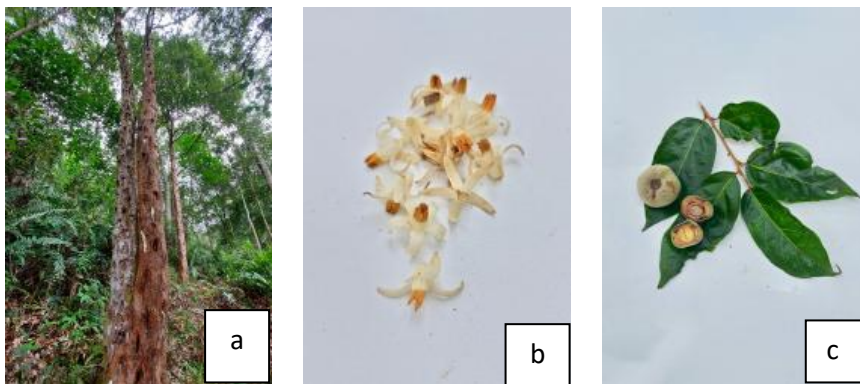
BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Tumbuhan Kemenyan

Tumbuhan kemenyan merupakan bagian dari 130 spesies pohon kecil yang termasuk dalam famili *Styracaceae*. Klasifikasi ilmiah tanaman kemenyan adalah kingdom Plantae, divisi Magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, ordo Ebenales, famili Styracaceae, genus *Styrax* dan spesies *Styrax paralleloneurus* (Pasaribu *et al.*, 2013.)



Gambar 2. 1 Tumbuhan Kemenyan Keterangan: (a) bagian batang, (b) bagian bunga dan (c) bagian daun (*Styrax Paralleloneurus*, 2014)

Tumbuhan Kemenyan merupakan pohon besar yang dapat tumbuh hingga setinggi 24-40 m dengan diameter 60-100 cm. Batangnya lurus dengan sedikit percabangan. Kulit beralur tidak terlalu dalam (3-7 mm) dan merah berwarna anggur (Silalahi *et al*, 2013). Tumbuhan kemenyan memiliki daun tunggal yang tersusun secara spiral. Daunnya berbentuk lonjong dengan pangkal bulat dan ujung yang lancip dengan panjang daun antara 1-18 cm dan lebar antara 2 - 10 cm (Jayusman, 2014). Bunga berwarna putih berbentuk lonceng, tangkai bunga dengan panjang 6 - 11 cm dan termasuk

bunga hermafrodit atau bunga sempurna yaitu memiliki organ reproduksi berupa putik dan benang sari, dan jumlah daun bunga sekitar 4 hingga 5 helai. Buahnya berbentuk pipih, bulat, lonjong yang ditutupi kulitnya yang keras dengan diameter umumnya sekitar 2 sampai 3 cm dan memiliki warna biru karena struktur lapisan luar yang mengembalikan sinar berwarna biru. Biji buahnya memiliki ukuran 1,75-3,1 mm dan berwarna coklat muda yang dibungkus daging keras dan tebal, memiliki bentuk bulat yang berukuran sekitar 15- 19 mm (Sianipar, 2023).

Tumbuhan kemenyan tersebar diseluruh dunia dan sebagian besar ditemukan diwilayah Mediterania yang terletak diantara Asia bagian timur dan Amerika bagian utara, sebagian besar pula spesies tersebut tersebar di Amerika selatan (Jaradat, 2020). Di wilayah Indonesia tumbuhan kemenyan banyak ditemukan di pulau Sumatera (Sianipar, 2023). Provinsi Sumatera Utara merupakan penghasil utama kemenyan yang cenderung tumbuh berkelompok dan sering ditemukan berasosiasi dengan pohon lain (Rahmawati *et al.*, 2023).

Secara alami, kemenyan tumbuh dalam kelompok dan berasosiasi dengan tumbuhan lain dikarenakan jenis tumbuhan yang bersifat toleran dan mempunyai pertumbuhan yang sedikit lambat. Hal ini dapat dilihat dari keberadaanya yang tersebar dan tidak mendominasi di suatu area tertentu. Kemenyan tumbuh dengan baik dibagian atas tanah yang sebagian besar sudah mengalami pelapukan dengan pH tanah berkisar antara 4-7. Tumbuhan ini tumbuh pada ketinggian antara 60-2100 mdpl, sementara di Provinsi Sumatera Utara, ia lebih banyak ditemukan pada ketinggian 800- 1700 mdpl. Jenis tumbuhan ini tidak tahan terhadap genangan, sehingga memerlukan tanah dengan porositas tinggi yang memungkinkan air dengan mudah meresap untuk pertumbuhannya (Silalahi *et al.*, 2013).

Bagian yang paling sering dimanfaatkan dari tumbuhan kemenyan adalah resin atau getah, diperoleh melalui penyadapan pada kulit kayu pohon yang berusia 15-20 tahun (Harahap *et al.*, 2019). Resin kemenyan diketahui mengandung senyawa aktif yang memiliki potensi untuk digunakan pengobatan berbagai penyakit (Nurwahyuni *et al.*, 2022).

2. Hutan Rakyat

Hutan masyarakat tumbuh pada tanah milik masyarakat yang pengelolaannya dijalankan oleh masyarakat itu sendiri. Eksistensi hutan masyarakat telah mengubah pandangan masyarakat mengenai pengelolaan hasil hutan non-kayu (Purba *et al.*, 2017). Menurut Peraturan Menteri lingkungan Hidup dan Kehutanan (PERMENHUT) NO. P. 35 tahun 2007 hasil hutan non-kayu didefinisikan sebagai produk hayati dari hutan baik nabati maupun hewani termasuk kecuali kayu. Peraturan ini mendefinisikan bahwa Indonesia memiliki sekitar 557 hasil hutan non-kayu yang dikategorikan kedalam kelompok tumbuhan dan tanaman serta kelompok hewan (Hutapea *et al.*, 2022).

Salah satu hasil hutan non-kayu yang paling sering masyarakat manfaatkan adalah resin yang terdapat pada kemenyan, hal ini dapat diamati dari luasnya kebun kemenyan yang tersebar di berbagai daerah Humbang Hasundutan Sumtera Utara (Purba *et al.*, 2017). Tumbuhan kemenyan memiliki nilai ekonomi yang signifikan. Pengelolaan kemenyan di Sumatera Utara telah dilakukan masyarakat lokal sejak tahun 1800-an. Kemenyan diekspor ke berbagai negara dengan Singapura sebagai salah satu tujuan utamanya. Salah satu produk yang paling terkenal adalah resin (Hutapea *et al.*, 2022).

3. Bakteri Endofit

Bakteri endofit adalah mikroorganisme yang hidup dan mengkolonisasi jaringan tanaman dalam hubungan simbiosis mutualisme. Tanaman berfungsi sebagai inang bagi bakteri ini yang menghasilkan metabolit untuk meningkatkan penyerapan nutrisi, merangsang pertumbuhan, meningkatkan biomassa tanaman dan menginduksi resistensi tanaman terhadap patogen (Widowati *et al.*, 2020).

4. Bakteri Penghasil Hormon IAA

Hormon IAA merupakan auksin endogen yang berfungsi dalam pembesaran sel, menghambat pertumbuhan tunas samping, merangsang proses absisi, berperan dalam pembentukan jaringan xilem dan floem, serta mempengaruhi perkembangan dan pemanjangan akar. Hormon IAA memainkan peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga produksi oleh bakteri tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Herlina *et al.*, 2016). Hormon IAA dapat dihasilkan oleh bakteri endofit. Endosimbiosis terjadi ketika bakteri endofit telah membentuk koloni dalam jaringan tanaman memproduksi hormon IAA (Arifiani dan Lisdiana, 2021).

5. Bakteri Pelarut Fosfat

Fosfat adalah sumber nutrisi yang paling besar pada tanah yang sangat dibutuhkan oleh pertumbuhan dan perkembangan tanaman, akan tetapi kesediaan fosfat terlarut pada tanah dianggap kurang dikarenakan cenderung terikat dengan mineral tanah sehingga membentuk fosfat kompleks (Khan *et al.*, 2022). Menurut Larasati *et al.*, (2018) tanaman hanya menyerap sekitar fosfat 10-30% dari fosfat yang diberikan, oleh dari itu, guna menjamin ketersediaan fosfat bagi tanaman sangat membutuhkan bakteri pelarut fosfat (Lestari *et al.*, 2023).

Bakteri pelarut fosfat berperan dalam penyuburan tanah karena mampu melakukan mekanisme eksresi asam organik yang memiliki berat molekul rendah. (Fadhilah *et al.*, 2015). Pemenuhan kebutuhan P dengan memanfaatkan bakteri pelarut fosfat sudah cukup banyak dikembangkan dan terbukti sangat efektif dalam melarutkan unsur hara P, terutama pada tanah masam dan basa yang mengalami fiksasi P yang tinggi oleh oksida Al, Fe dan Ca. Penggunaan bakteri pelarut fosfat diperkirakan dapat mengurangi masalah P pada tanah masam (Herman dan Pranowo, 2013).

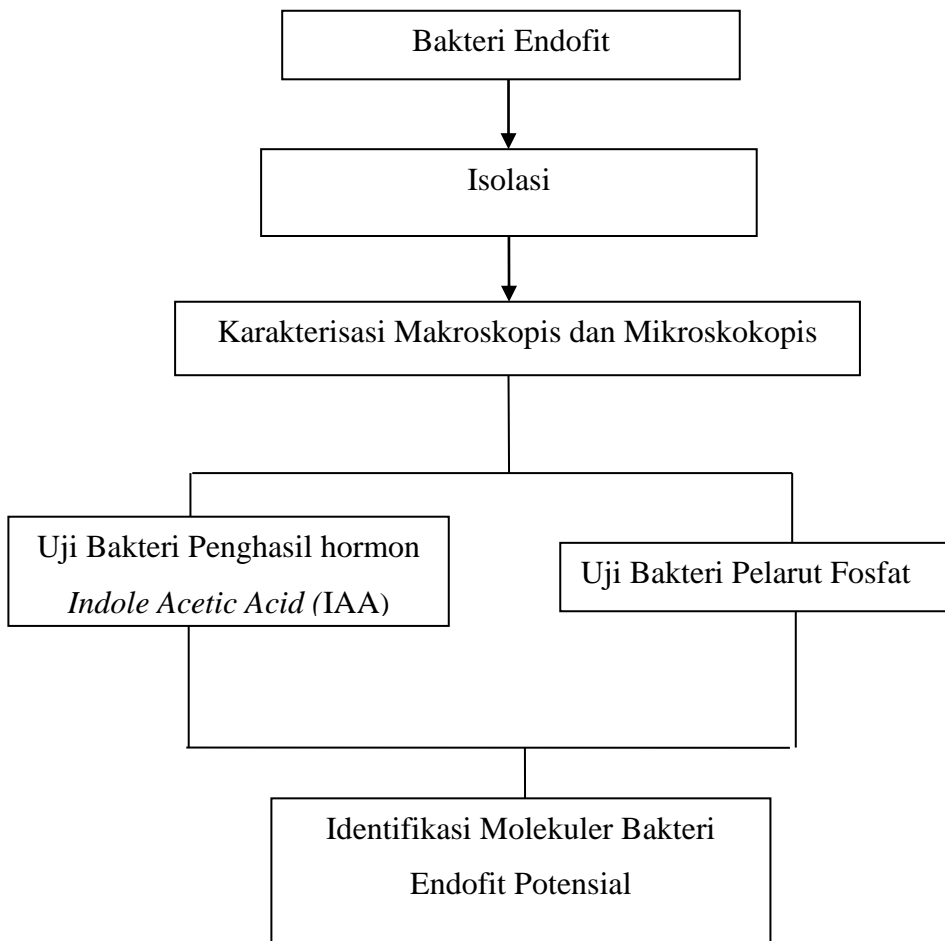
B. Hasil Penelitian yang Relevan

1. Hasil penelitian Basri (2016) dalam penelitiannya tentang isolasi dan identifikasi molekuler bakteri endofit pada tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) memperoleh hasil 3 isolat bakteri endofit yang berhasil diisolasi. Karakterisasi makroskopis meliputi ukuran, bentuk, elevasi, tepian dan permukaan serta hasil identifikasi molekuler bakteri endofit pada amplifikasi menggunakan Kit GenJET Genomic DNA Purification kit. Dari hasil elektroforesis diperoleh terpisah dan setara dengan marker 1000 bp. Analisis sekuensing dikirimkan ke PT. *Genetika Science* Indonesia menggunakan gen 16s rRNA dan diperoleh hasil yaitu isolat E1 dan E2 memiliki kesesuaian dengan *Bacillus sp* dan isolat E3 memiliki kesesuaian dengan *Bacillus pumilus*.
2. Penelitian Aji dan Lestari (2020) tentang bakteri endofit pada tanaman jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai penghasil Asam Indol Asetat (AIA) memperoleh hasil 12 isolat yang terdiri dari 4 isolat yang berasal dari daun, 4 isolat dari batang, dan 4 isolat diperoleh dari akar dan seluruh isolat dapat memproduksi hormon AIA.

3. Penelitian Wibowo *et al.*, (2022) tentang kemampuan bakteri endofit pelarut fosfat dari tumbuhan akar kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr) Asal Pulau Enggano, Provinsi Bengkulu memperoleh hasil isolasi bakteri endofit yang berasal dari akar, batang dan daun pada tumbuhan akar kuning menghasilkan total 18 bakteri endofit. Dari total 18 isolat bakteri endofit, 8 diantaranya memiliki kemampuan melarutkan fosfat.

C. Kerangka Berpikir

Bakteri endofit adalah bakteri yang tumbuh dan mengkolonisasi tanpa merugikan tanaman inang. Bakteri endofit memiliki perbedaan dan bervariasi yang dapat dianalisis melalui karakterisasi morfologis. Pada penelitian ini sampel yang dipilih yaitu batang kemenyan. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu mengisolasi selanjutnya dilakukan pemurnian untuk memperoleh isolat tunggal. Isolat tunggal bakteri endofit tersebut kemudian dikarakterisasi berdasarkan karakter makroskopis dan mikroskopis dilakukan uji bakteri penghasil hormon *Indole Acetic Acid* (IAA) serta uji kemampuan bakteri dalam melarutkan fosfat. Tahapan terakhir adalah melakukan identifikasi molekuler bakteri endofit potensial.



Gambar 2.2 Gambar Kerangka Berpikir