

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Ekosistem Hutan Mangrove

Hutan Mangrove merupakan ekosistem pesisir yang didominasi oleh tumbuhan tingkat tinggi yang mampu hidup pada lingkungan ekstrem dengan tanah berlumpur, seperti mangrove (Sitio et al., 2023). Tumbuhan mangrove merupakan tumbuhan halofilik atau tumbuhan yang memiliki kadar toleransi yang tinggi terhadap kadar salinitas. Mangrove terdistribusi di sepanjang wilayah estuari di daerah tropis dan subtropis, terutama Indonesia yang menyimpan total 22,6% dari jumlah mangrove secara global (Hadian et al., 2023).

Hutan mangrove terletak pada kawasan intertidal, yaitu pada wilayah pasang surut terjauh ke arah laut hingga pada *Mean Seawater Level* (MSL) atau tinggi rata-rata permukaan laut (Xie & Schwarz, 2022). Sedangkan di wilayah terjauh ke arah darat, yaitu mencapai daratan yang masih terpengaruh pasang-surut pada saat terjadinya *Highest Sea Level* (HSL) atau pasang air tertinggi (Xie & Schwarz, 2022). Ekosistem ini memiliki peran krusial dalam melindungi keanekaragaman hayati kawasan pesisir. Dengan memiliki berbagai jenis akar yang khas, seperti akar napas, tunjang, dan akar lutut, hutan mangrove mampu menjadi habitat alternatif bagi berbagai jenis hewan untuk bertahan hidup, seperti ikan dan udang. Termasuk bagi beberapa jenis burung yang melakukan migrasi menjadikan hutan mangrove sebagai tempat singgah yang baik dalam mencukupi kebutuhan makan dan tempat berlindung.

Berhubungan dengan perubahan iklim, ekosistem hutan mangrove memiliki kemampuan menyerap dan menyimpan karbon dalam intensitas yang lebih tinggi daripada ekosistem daratan (B. Farista, 2021). Selain itu, hutan mangrove dapat berfungsi sebagai peredam alami terhadap badai dan gelombang tinggi dengan menyerap dan melemahkan energi gelombang sebelum mencapai daratan, sehingga melindungi wilayah

pesisir dari kerusakan. Dengan meredam gelombang dan arus laut, mangrove juga dapat mencegah terjadinya pengikisan wilayah daratan atau abrasi (Herison et al., 2023). Menggunakan akar-akarnya, mangrove berperan dalam proses sedimentasi, yaitu dengan menahan lumpur serta pasir yang terbawa arus laut agar tidak terjadi pendangkalan, dan sekaligus berfungsi untuk menyaring polutan laut. Oleh karena itu, hutan mangrove mampu menunjang terciptanya zona pesisir yang stabil (Hilmi et al., 2021).

2.1.2. Vegetasi Mangrove

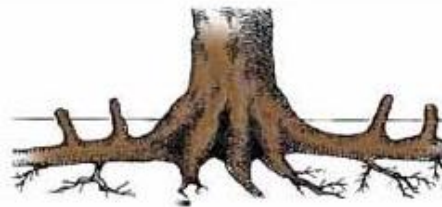
Indonesia, sebagai negara kepulauan tropis dengan garis pantai yang sangat luas, memiliki keanekaragaman jenis mangrove yang tinggi. Beberapa genus mangrove yang dominan dan sering ditemukan di wilayah Nusantara antara lain *Rhizophora*, *Avicennia*, dan *Bruguiera* (Arifanti et al., 2022). Genus *Rhizophora* dikenal dengan akar tunjangnya yang khas, berfungsi sebagai penopang tumbuhan dan membantu dalam proses sedimentasi. Contoh spesiesnya adalah *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata*. Genus *Avicennia* seperti *Avicennia marina* dan *Avicennia alba*, memiliki akar napas yang tumbuh tegak lurus dari tanah, berfungsi untuk bernapas. Sementara itu, genus *Bruguiera* memiliki akar lutut yang melengkung seperti lutut, berfungsi untuk menopang tumbuhan dan melindungi dari erosi, contohnya pada *Bruguiera gymnorhiza* dan *Bruguiera sexangular* (Agil et al., 2014). Selain ketiga genus tersebut, terdapat juga genus mangrove lainnya seperti *Sonneratia*, *Lumnitzera*, dan *Xylocarpus* yang turut menyusun komunitas mangrove di Indonesia. (Rijal et al., 2024)

Identifikasi jenis mangrove dilakukan berdasarkan Dirjen Pengelolaan Ruang Laut Kementerian Kelautan Perikanan (2018), sebagai berikut:

a. Genus *Avicennia*

Mangrove jenis ini dikenal dengan nama umum *api-api*, dan di beberapa daerah disebut *mangi-mangi*, *boak*, *pejapi*, atau *sia-sia*.

Karakteristik morfologisnya dapat diidentifikasi melalui akar berbentuk runcing dan mengerucut yang menonjol ke atas permukaan air, berfungsi sebagai akar napas (*pneumatophore*). Daunnya memiliki permukaan bagian bawah berwarna putih..



Gambar 2.1 Akar Nafas pada Genus *Avicenia* (Bangen, 2001)

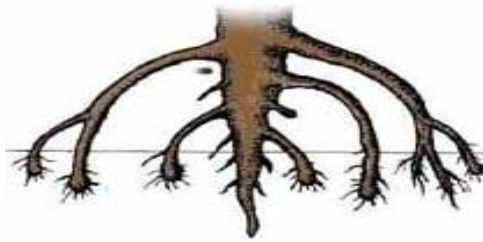
b. Genus *Sonneratia*

Genus ini memiliki beragam nama lokal, antara lain *pidada*, *perepat*, *pedada*, *bangka*, dan *posi-posi*, dengan sebutan yang bervariasi di setiap daerah. Sistem pernapasan akarnya serupa dengan genus *Avicennia*, yakni menggunakan pneumatofor berbentuk mengerucut menyerupai pensil. Perbedaan utama antara kedua genus tersebut terletak pada morfologi daun, buah, dan bunganya.

c. Genus *Ceriops*

Berikut parafrase dengan bahasa formal, efektif, dan ilmiah:

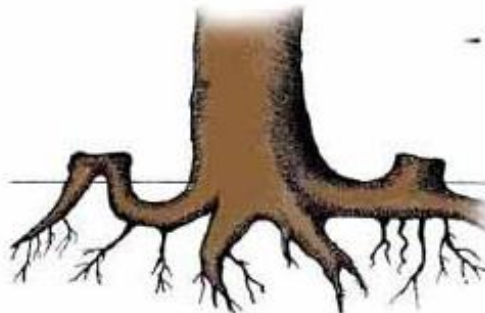
Genus ini umum dikenal dengan sebutan *tangar*, *palun*, atau *bido-bido*. Spesies *Ceriops* tersebut memiliki akar tunjang bercabang banyak serta buah memanjang dengan hipokotil yang relatif berisi pada bagian pangkal.



Gambar 2.2 Akar Tunjang pada Genus *Ceriops* (Bangen, 2001)

d. Genus *Brugueira*

Mangrove jenis ini memiliki akar berbentuk menyerupai lutut yang menyiku, mirip huruf “U” terbalik. Nama lokal yang digunakan antara lain *berus*, *tumu*, *tongke*, *putut*, dan *kendeka*. Di Indonesia, terdapat enam spesies dari genus *Bruguiera*, yaitu *B. cylindrica*, *B. gymnorhiza*, *B. haennessii*, *B. parviflora*, *B. sexangula*, dan *B. exaristata*.



Gambar 2.3 Akar Lutut pada Genus *Brugueira* (Bangen, 2001)

e. Genus *Rhizophora*

Jenis *Rhizophora* memiliki akar tunjang serupa dengan *Ceriops*, namun berukuran sedikit lebih besar. Di Indonesia, spesies yang ditemukan meliputi *R. mucronata*, *R. stylosa*, dan *R. apiculata*. Perbedaan antarspesies tersebut dapat diidentifikasi melalui morfologi bunganya.

Pada kawasan Teluk Jakarta, termasuk Muara Angke sendiri berdasarkan beberapa penelitian terdahulu ditemui berbagai spesies seperti *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Excoecaria agallocha*, *Rhizophora Stylosa* (Kusumahadi et al., 2020). Pada penelitian tersebut juga didapatkan hasil terjadinya penurunan pada jumlah tegakan setiap tahunnya, sehingga perlu dilakukan penanaman kembali pada lokasi-lokasi dengan jumlah tegakan yang masih rendah. Pada tahun 2022 ditemukan spesies bakau *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, dan *Avicennia marina* yang ditemukan mendominasi di pantai utara Jakarta (Hilmi et al., 2022)



Gambar 2.4 Tumbuhan Mangrove (a). *Avicennia marina*, (b). *Rhizophora mucronata*, dan (c). *Rhizophora stylosa*

(Sumber : Nadilla et al, 2022)

Distribusi mangrove di Indonesia merupakan hasil interaksi kompleks dari berbagai faktor. Salinitas air menjadi faktor penentu utama, di mana masing-masing jenis mangrove memiliki toleransi yang berbeda (Perri et al., 2023). Selain itu, jenis tanah, bentuk permukaan tanah, aliran air, dan aktivitas manusia juga ikut berperan. Tanah berlumpur memiliki kandungan organik yang tinggi, sehingga sangat cocok untuk memenuhi

kebutuhan nutrisi pada pertumbuhan mangrove, sementara tanah berpasir kurang ideal karena mengandung sedikit nutrisi esensial (Duarte et al., 1998). Daerah pantai yang landai dan terlindung dari gelombang besar juga menjadi habitat yang baik bagi mangrove (Hadian et al., 2023).

2.1.3. Kawasan Pesisir Muara Angke

Pesisir merupakan wilayah peralihan antara darat dan laut yang bersifat dinamis dengan interaksi kompleks antara biotik dan abiotik, mendukung keanekaragaman hayati dan ekologi yang tinggi (Akbar & Pratiwi, 2023). Ekosistem pesisir terdapat ekosistem terumbu karang hutan mangrove, padang lamun, dan muara. Kawasan pesisir juga berperan penting bagi kehidupan manusia pada bidang ekonomi dengan menjadi sumber mata pencaharian bagi masyarakat pesisir, terutama dalam kegiatan perikanan, pariwisata, dan transportasi laut (Fitria et al., 2024).

Muara Angke adalah salah satu kawasan pesisir yang terletak di Jakarta Utara dengan kekayaan ekosistem hutan mangrove yang beragam. Pesisir Muara Angke merupakan kawasan sibuk dalam sektor perikanan maupun pariwisata. Seiring dengan berkembangnya pembangunan setiap tahun, terjadi pengalihan fungsi lahan mangrove menjadi tempat pemukiman, pariwisata, dan industri. Hal ini menyebabkan pertumbuhan populasi penduduk di wilayah pesisir Muara Angke meningkat. Dengan terpusatnya konsentrasi kepadatan penduduk pada kawasan tersebut, maka terjadi peningkatan antropogenik yang berpotensi meningkatkan intensitas limbah dan menimbulkan tekanan terhadap ekosistem pesisir, terutama bagi hutan mangrove. Selain itu, penurunan luas hutan mangrove di Muara Angke juga disebabkan oleh peristiwa alam, yaitu terjadinya gelombang besar dan musim kemarau yang berkepanjangan yang mengakibatkan penumpukan garam pada tanaman mangrove. (Wilujeung et al., 2022).

Kawasan Muara Angke menjadi salah satu ekosistem pesisir yang telah mengalami degradasi disebabkan oleh perkembangan aktivitas industri dan maritim. Terutama di daerah pesisir Kampung Nelayan Muara Angke yang saat ini menghadapi masalah serius akibat timbunan sampah laut yang sangat besar. Hasil penelitian pada tahun 2023 menunjukkan bahwa tidak hanya sampah plastik yang menjadi masalah utama, tetapi juga penumpukan limbah organik cangkang kerang, hingga limbah berbahaya seperti sampah medis dan logam (Riksfardini, 2023). Peristiwa penumpukan tersebut tidak hanya diakibatkan oleh aktivitas manusia, melainkan merupakan dampak dari terjadinya angin barat yang terjadi setiap tahunnya. Kondisi ini sangat memprihatinkan karena mengancam ekosistem laut dan kesehatan masyarakat sekitar. Estimasi total dari berbagai jenis sampah di Muara Angke mencapai 50 ton dan dapat bertambah pada setiap harinya (Riksfardini, 2023).

Sementara itu, hasil dari sebuah analisis didapatkan bahwa dengan adanya pulau reklamasi, ekosistem hutan mangrove di kawasan muara Angke ternilai stabil, bahkan mengalami peningkatan seiring terjadinya sedimentasi (Putra, 2019). Perlu diketahui bahwa akan tetap terjadi degradasi ekosistem pesisir pada awal pembangunan pulau reklamasi, yaitu hilangnya habitat ikan-ikan dan hewan laut lainnya pada perairan yang telah dialihfungsikan menjadi daratan (Hakim, 2018).

2.1.4. Potensi Ancaman Wilayah Ekosistem Pesisir

Ekosistem pesisir, termasuk hutan mangrove, terumbu karang, dan padang lamun, berperan penting dalam produktivitas ekosistem global. Kawasan pesisir juga merupakan ekosistem sangat rentan terhadap perubahan iklim. Kenaikan suhu global, peningkatan permukaan air laut, dan perubahan pola cuaca ekstrem yang disebabkan oleh perubahan iklim mampu mengganggu keseimbangan ekologis ekosistem pesisir. Hal

tersebut dapat menyebabkan fenomena pemutihan karang akibat peningkatan suhu laut, intrusi air asin akibat kenaikan permukaan air laut, serta terjadinya abrasi hingga kerusakan habitat akibat peningkatan frekuensi badai dan gelombang pasang (Dewi et al., 2023). Gelombang tinggi dan arus laut yang kuat juga dapat membawa material-material sedimen mengendap dan menyebabkan pendangkalan pada wilayah perairan (Hawati et al., 2017).

Ancaman serius berupa bencana alam besar juga dapat terjadi akibat aktivitas tektonik atau vulkanik yang berpusat di bawah laut, sehingga menimbulkan gelombang laut yang sangat tinggi dengan kekuatan besar atau tsunami. Hal tersebut menyebabkan terjadinya kerusakan dan penurunan produktivitas ekosistem, serta gangguan fungsi ekosistem pesisir (Maulana, 2024).

Sementara itu, faktor antropogenik juga dapat menjadi ancaman ekosistem dengan dihasilkannya limbah domestik, industri, dan pertanian yang menyebabkan pencemaran perairan oleh berbagai zat berbahaya, seperti logam berat dan pestisida. Hal tersebut diperburuk dengan adanya praktik penangkapan ikan yang merusak, eksploitasi sumber daya pesisir, dan pembangunan infrastruktur pesisir. Akibatnya, terjadi kerusakan habitat yang berdampak negatif pada ekonomi dan kesejahteraan masyarakat pesisir yang bergantung pada sumber daya laut (Kennish, 2022).

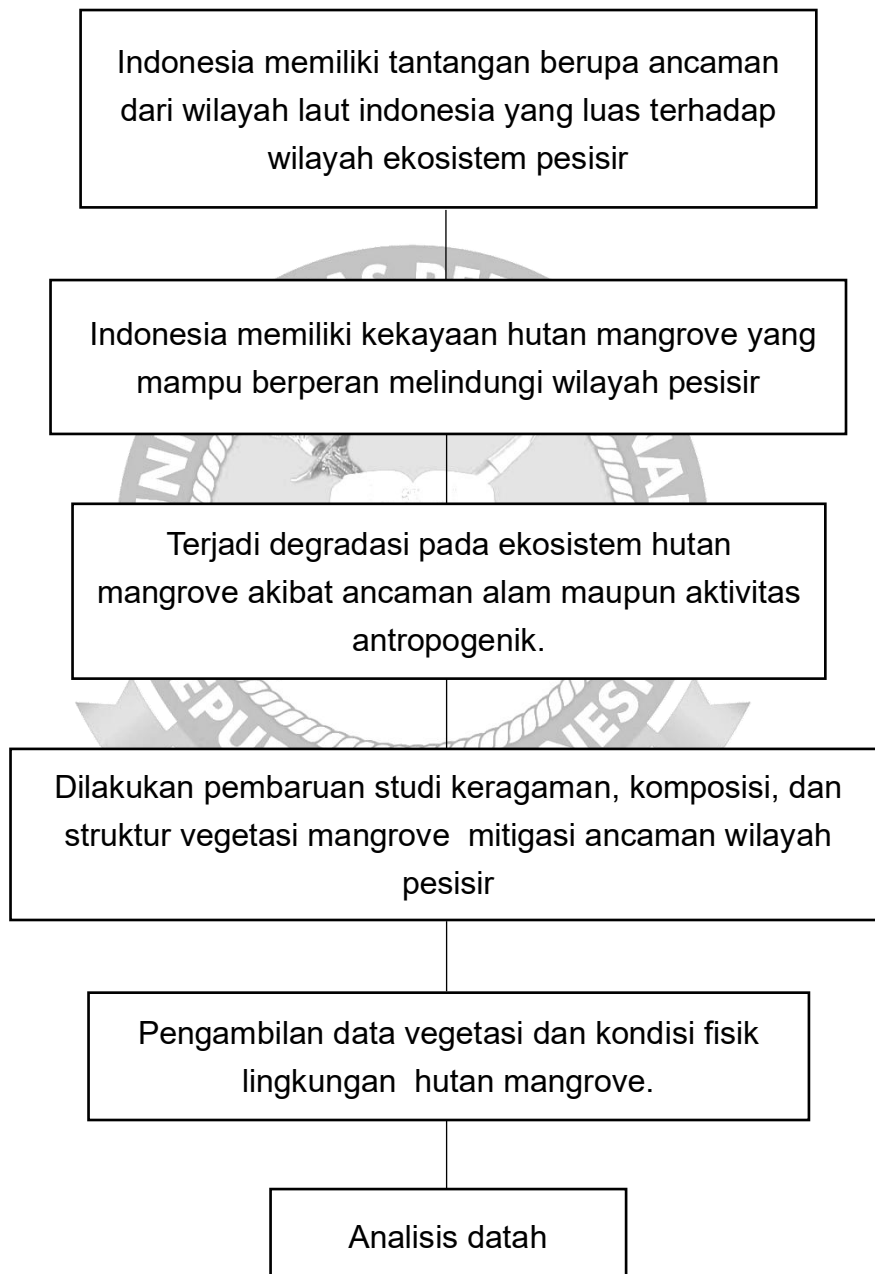
2.2. Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Tujuan	Metode	Hasil
1.	(Kusumahadi et al., 2020)	Mengetahui keanekaragaman jenis vegetasi mangrove di kawasan HLAK dan TWA Angke-Kapuk Kota Jakarta Utara.	Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, di mana pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan (observasi). Dilakukan analisis data menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H').	Keanekaragaman (H') di HL Angke Kapuk dan TWA Angke-Kapuk pada setiap tegakan tergolong rendah. Komposisi jenis vegetasi mangrove yang tercatat di HL Angke-Kapuk dan TWA Angke Kapuk terdapat 11 suku, 14 marga dan 16 jenis.
2.	(Nadilla et al., 2023)	Mengetahui keanekaragaman jenis yang mendominasi pada vegetasi habitat burung di Taman Wisata Mangrove Muara Angke Jakarta.	Dilakukan metode transek kuadrat (<i>quadrat transect</i>) dengan menetapkan lokasi penelitian secara Purposive sampling di bagi menjadi empat plot letak yang ditentukan untuk mewakili keadaan vegetasi yang akan diteliti.	Didapatkan 3 jenis tanaman mangrove yaitu <i>Avicennia marina</i> , <i>Rhizophora mucronata</i> , <i>Rhizophora stylosa</i> dengan jumlah individu yang ditemukan yaitu 25 pohon, 38 semai dan 11 pancang. Dengan jenis yang mendominasi adalah <i>Avicennia marina</i> .

No.	Penulis	Tujuan	Metode	Hasil
3.	(Wulandari et al., 2024)	Melihat, mengetahui komposisi, struktur dan menganalisis komunitas, maupun keanekaragaman jenis mangrove di kawasan HLAK dan TWA Angke Kapuk serta sebagai perbandingan dengan penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan.	Penentuan titik pengamatan sampel menggunakan teknik purposive sampling dengan total titik lokasi berjumlah 11 titik di HLAK dan TWA Angke-Kapuk dan digunakan teknik kuadrat.	Komposisi jenis vegetasi mangrove yang tercatat di HLAK dan TWA Angke-Kapuk terdapat 11 suku, 12 marga dan 15 jenis. Indeks Nilai Penting tertinggi di HLAK dan TWA Angke-Kapuk setiap tegakannya mulai dari semai anakan dan pohon yaitu jenis <i>Avicennia marina</i> . Keanekaragaman (H') di HLAK dan TWA Angke-Kapuk sebesar 1,6, mengalami kenaikan 0,4 dari tahun 2020. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian ini memiliki nilai yang hampir sama seperti tahun sebelumnya.

2.3. Kerangka Berpikir



Gambar 2.5 Kerangka Berpikir