

## I. PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Kecamatan Way Krui terletak secara astronomis pada 05°03'00"LS - 05°12'00"LS dan 103°54'00"BT - 104°03'00"BT, merupakan satu dari 11 kecamatan di Kabupaten Pesisir Barat, Lampung. Sebagian besar wilayah ini adalah hutan negara, sedangkan sisanya terdiri dari lanskap hutan rakyat, dan perkebunan (Pangestu *et al.*, 2015). Jenis tutupan lahan dengan nilai ekologis yang signifikan ini menjadikan konservasi terestrial di Kecamatan Way Krui sebagai isu utama yang diperhatikan oleh pemerintah dan instansi lingkungan setempat. Salah satu komponen hidrologis yang penting dan juga ikut diperhatikan karena kontribusinya dalam menjaga kualitas ekologis terestrial di Kecamatan Way Krui adalah Sungai Way Krui.

Sungai Way Krui membentang sepanjang 17,49 km, dengan 10,73 km di antaranya berada di Kecamatan Way Krui, Kabupaten Pesisir Barat. Sungai ini berhulu di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) dan bermuara di Samudera Hindia (Dinas PUPR Pesisir Barat, 2019). Sungai Way Krui adalah salah satu sungai paling produktif di Kabupaten Pesisir Barat. Selain menjalankan fungsi utamanya untuk mengalirkan air serta membawa sedimen erosi (Seprianto *et al.*, 2021), sungai ini juga menyediakan sumber air bersih untuk mandi, mencuci, irigasi sawah dan kebun, pemancingan umum, dan lokasi wisata. Kementerian PUPR (2017), menyatakan bahwa sungai berperan penting sebagai habitat flora dan fauna, serta memenuhi kebutuhan manusia untuk aktivitas industri, sanitasi, dan sumber energi. Kemampuan Sungai Way

Krui dalam memenuhi manfaat ekologis dan ekonomis yang krusial ini ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya kondisi sempadan sungai, terutama keanekaragaman dan luas tutupan vegetasi yang tumbuh di atasnya (Salminah *et al.*, 2014; Nurika *et al.*, 2019; Selfia & Vauzia, 2021). Vegetasi di sempadan sungai disebut vegetasi riparian.

Vegetasi riparian adalah komunitas tumbuhan yang hidup di sempadan atau tepi kanan kiri sungai, disusun oleh tumbuhan dari habitus pohon, perdu, semak, dan herba (Maulani *et al.*, 2022). Komposisi dan kepadatan vegetasi riparian berbeda dengan kelompok tumbuhan di daerah yang berdekatan (Zaimes & Lakovaglou, 2020). Perbedaan ini terjadi karena zona riparian berfungsi sebagai transisi (ekoton) antara ekosistem terestrial dan akuatik (Urbanič *et al.*, 2022), sehingga karakteristiknya dipengaruhi secara biologis, kimiawis dan fisik oleh kondisi hidrologis sungai, dinamika air tanah, limpasan, dan banjir (Zaimes & Lakovaglou, 2020). Oleh karena itu, tumbuhan-tumbuhan riparian memiliki kemampuan untuk bertahan di lahan lembab dan bersifat hidrofilik. Sebagai daerah transisional, vegetasi riparian memegang peran penting yang unik (Manning *et al.*, 2021) dalam menyediakan berbagai jasa lingkungan (Urbanič *et al.*, 2022) dan manfaat ekonomi yang signifikan.

Secara ekologis, vegetasi riparian merupakan komponen penting yang mendukung ekosistem akuatik dan mengendalikan proses fisik serta biologis di tepi sungai (Capon *et al.*, 2016). Kehadirannya berperan dalam siklus material dan energi biosfer, mengatur keseimbangan CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>, memperbaiki sifat biologis, kimia serta fisik tanah (Hollmann *et al.*, 2013; Nurika *et al.*, 2019; Liu

*et al.*, 2023), menjaga perkembangan ekosistem dan kualitas sungai (Maulani *et al.*, 2022), mengurangi laju erosi dan banjir, menaungi sungai sehingga suhunya tetap ideal bagi biota akuatik, mengurangi masuknya pencemaran ke aliran sungai, memasok nutrisi ke sungai, serta melindungi keanekaragaman hayati dengan menjadi habitat satwa liar (Manning *et al.*, 2021).

Secara ekonomis, zona riparian penting bagi masyarakat adat karena vegetasi yang tumbuh di atasnya dimanfaatkan sebagai sumber pangan, sumber kayu untuk konstruksi dan sebagainya, obat-obatan tradisional, serta menjaga produktivitas pertambakan dan perikanan sungai dengan memasok nutrisi ke air sungai dari serasah tanaman. Namun fungsi-fungsi krusial vegetasi riparian ini, terancam tidak dapat secara maksimal dijalankan apabila kehadiran tumbuhan yang menghuni sempadan sungai berkurang akibat tingginya aktivitas manusia.

Perkembangan peradaban sejalan dengan meningkatnya kebutuhan manusia akan lahan untuk hidup dan beraktivitas, yang menyebabkan alih fungsi, termasuk di daerah sempadan sungai yang strategis. Alih fungsi lahan ini mengakibatkan penurunan keanekaragaman vegetasi riparian. Beberapa penelitian mendukung hal ini, seperti laporan Selvia dan Vauzia (2021), yang menemukan bahwa tingkat keanekaragaman vegetasi riparian di Sungai Porong berkurang di area yang mengalami perubahan tata guna lahan, seperti pabrik, sementara daerah ladang dan hulu yang masih alami menunjukkan keanekaragaman sedang. Penelitian Oktaviani dan Yanuwiadi (2016) di DAS Batang Arau juga menunjukkan bahwa vegetasi riparian dekat pabrik, TPL Lapindo, dan pemukiman memiliki tingkat keanekaragaman rendah.

Zaimes *et al.* (2020), menyatakan bahwa alih fungsi lahan di zona riparian menjadi daerah pertanian dan perkebunan adalah faktor utama yang menyebabkan berkurangnya vegetasi riparian. Praktik pertanian dan perkebunan menghilangkan tanaman riparian alami dan menggantikannya dengan tanaman pangan atau komoditas ekonomi lain, yang secara fisiologis, morfologis, dan ekologis tidak selalu memberikan manfaat yang sama dengan komunitas tumbuhan alami yang sebelumnya ada di wilayah riparian.

Menurunnya tingkat keanekaragaman vegetasi riparian pada daerah yang telah mengalami alih fungsi, juga mereduksi kemampuan zona riparian dalam menjalankan manfaat dan peran krusialnya. Berkurang bahkan hilangnya vegetasi riparian alami ini menyebabkan masalah-masalah baru yang justru merugikan kehidupan manusia di sekitar area sungai. Bukan hanya dari aspek ekologi seperti menghilangkan satwa liar, mengancam siklus karbon di sempadan sungai, dan lain-lain, secara ekonomis, riparian yang kehilangan sejumlah besar vegetasinya akan meningkatkan probabilitas terjadinya erosi sungai dan banjir akibat berkurangnya daya serap banjir oleh sempadan, dan akhirnya merusak aset warga seperti lahan pertanian, perkebunan dan lain-lain. Salah satu sungai dengan tingkat aktivitas manusia yang tinggi serta mengalami pengalihan tata guna lahan sempadan secara massif adalah Sungai Way Krui di Kecamatan Way Krui.

Aliran dan sempadan Sungai Way Krui di Kecamatan Way Krui dimanfaatkan untuk berbagai keperluan termasuk destinasi wisata, pemukiman warga, perkebunan, pertanian, dan wilayah Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) (Irhamna, 2016). Dinas PUPR menyebutkan bahwa Sungai

Way Krui kerap mengalami banjir ketika musim penghujan disebabkan pendangkalan akibat erosi dasar dan sempadan sungai. Kondisi ini diperparah oleh aktivitas penambangan pasir dan batu ilegal oleh warga, sehingga batu besar pemecah arus berkurang signifikan. Menurut Junardi *et al.* (2018), laju erosi dan banjir meningkat seiring dengan berkurangnya tutupan dan keanekaragaman vegetasi di zona riparian. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengkaji struktur vegetasi riparian di Sungai Way Krui serta mengevaluasi tingkat kestabilan ekosistem yang ada. [Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah untuk pengelolaan dan konservasi vegetasi riparian di Sungai Way Krui

## **1.2.Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1.2.1. Bagaimana struktur vegetasi riparian pada berbagai tata guna lahan yang berbeda di sempadan Sungai Way Krui Kecamatan Way Krui?
- 1.2.2. Bagaimana tingkat kestabilan ekosistem riparian berdasarkan struktur vegetasi yang menyusun sempadan Sungai Way Krui Kecamatan Way Krui?

## **1.3.Tujuan Penelitian**

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu:

- 1.3.1 Mengkaji struktur vegetasi riparian pada berbagai tata guna lahan yang berbeda di sempadan Sungai Way Krui Kecamatan Way Krui.
- 1.3.2 Mengkaji tingkat kestabilan ekosistem riparian berdasarkan struktur

vegetasi yang menyusun sempadan Sungai Way Krui Kecamatan Way Krui.

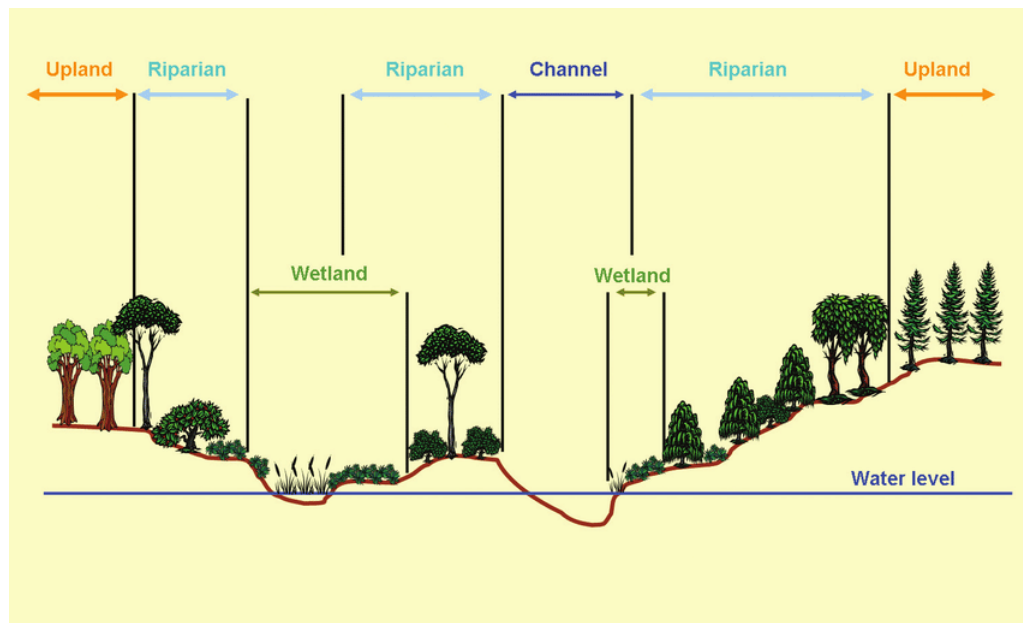
#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian mengenai struktur vegetasi riparian Sungai Way Krui ini, diharapkan mampu memberikan informasi struktur komunitas tumbuhan yang menyusun zona riparian di Sungai Way Krui, Kecamatan Way Krui, Pesisir Barat, Lampung, sehingga dapat menjadi sumber pengetahuan baru baik bagi peneliti yang ingin melaksanakan riset di kemudian hari ataupun menjadi dasar dan acuan bagi pemerintah daerah, instansi terkait dan masyarakat untuk melakukan pengelolaan dan konservasi vegetasi di zona riparian Sungai Way Krui.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Zona Riparian

Istilah riparian berasal dari kata Latin *riparius*, yang berarti "dari atau milik tepian sungai" (Akindo, 2021). Secara ilmiah, sebagian besar definisi "riparian" melibatkan pembahasan mengenai lokasi di dalam bentang alam, hidrologi, dan vegetasi. Zona riparian merupakan istilah yang merujuk pada wilayah semiterrestrial di daerah sempadan sungai yang berfungsi sebagai zona penyangga wilayah daratan dan perairan (Kementerian PUPR, 2015; Urbanič *et al.*, 2022). Menurut Riis *et al.*, (2020), riparian merupakan suatu daerah yang melibatkan seluruh unsur biotik baik flora dan fauna di tepian sungai dan danau yang membangun ekosistem sempadan sungai. Wilayah ini meliputi tepi palung sungai, daerah pasang surut yang secara berkala tergenang air, hingga seluruh wilayah yang dipengaruhi oleh aliran air sungai (Garssen *et al.*, 2017) (Gambar 2.1).



Gambar 2.1. Zona Riparian (Zaimes *et al.*, 2021)

Lebar zona riparian berbeda-beda bergantung pada kondisi aliran sungai dan sempadan, seperti lokasi sungai (perkotaan/non-perkotaan), keberadaan tanggul sungai, kedalaman sungai, luas DAS, tata guna lahan, profil geomorfologis sungai, keadaan sosial – budaya penduduk lokal, serta kemudahan dalam melakukan proses pengelolaan sempadan (Kementerian PUPR, 2015; Dufour & Rodriguez-Gonzales, 2019; Akindo, 2021). Zona riparian bagian hulu biasanya menyatu dengan hutan dan sempit, bagian tengah memiliki zona riparian yang lebih luas ditandai dengan perbedaan jelas antara komunitas riparian dan terestrialnya, sedangkan zona riparian hilir umumnya adalah daerah yang mengalami banjir berkala dengan lahan yang lembab dan vegetasinya lebih beragam (Dufour & Rodriguez-Gonzales, 2019). Peraturan mengenai lebar sempadan sungai di Indonesia telah diregulasi melalui Peraturan Menteri dan Perundang-undangan (Tabel 2.1).

Tabel 2.1. Peraturan Minimal Lebar Sempadan Sungai Berdasarkan PP No.38/2011 serta Permen PUPR No.28/2015 (Suryadi & Liswanto, 2022)

| Sumber Air                      | Kriteria                                                          | Lebar Sempadan |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Sungai di Perkotaan</b>      | Bertanggul                                                        | 3 meter        |
|                                 | Tidak bertanggul; Kedalaman $\leq 3$ meter                        | 10 meter       |
|                                 | Tidak bertanggul; Kedalaman 3-20 meter                            | 15 meter       |
|                                 | Tidak bertanggul; Kedalaman $\geq 20$ meter                       | 30 meter       |
| <b>Sungai di luar Perkotaan</b> | Bertanggul                                                        | 5 meter        |
|                                 | Tidak bertanggul, Luas DAS $< 500 \text{ km}^2$ :<br>Sungai kecil | 50 meter       |
|                                 | Tidak bertanggul, Luas DAS $> 500 \text{ km}^2$ :<br>Sungai besar | 100 meter      |
|                                 |                                                                   |                |

Akibat sifatnya yang merupakan zona ekoton (transisi) hibrida terbuka antara ekosistem akuatik dan terestrial, habitat riparian memiliki gradien karakteristik yang beragam baik dari segi kondisi biotik maupun abiotiknya.



Semakin dekat dengan perairan, semakin mirip karakteristiknya dengan ekosistem akuatik. Sebaliknya, wilayah tepi sungai yang paling dekat dengan daratan mempertahankan ciri-ciri ekosistem terestrial (Zaimes *et al.*, 2021). Kondisi zona riparian dari waktu ke waktu berubah akibat pengaruh alam dan manusia. Perubahan itu meliputi kondisi bioklimatik (jumlah dan waktu ketersediaan air pada lahan, dan intensitas serta skala kerusakan oleh gangguan alam seperti banjir), sifat dan hidrologis tanah, geo-morfologi ekosistem sungai, penggunaan lahan, daya migrasi bibit tanaman melalui aliran air (Garssen *et al.*, 2017), sehingga menyebabkan tingginya tingkat variabilitas dan komposisi vegetasi yang ada (Riis *et al.*, 2020).

## **2.2.Struktur Vegetasi**

Vegetasi adalah komunitas atau kelompok yang terdiri dari berbagai jenis tumbuhan yang menempati suatu lokasi tertentu dan saling berinteraksi satu sama lain (Maulani *et al.*, 2022). Kehadiran vegetasi memberikan dampak positif bagi lingkungan dengan berperan penting dalam menjaga kestabilan suatu ekosistem, yaitu dengan mengatur tata kelola air tanah, menentukan tingkat cadangan karbon terestrial, mengatur kadar CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> tetap seimbang, serta memperbaiki sifat biologis, kimia serta fisik tanah dan lain-lain (Nurika *et al.*, 2019; Liu *et al.*, 2023). Vegetasi sebagai komponen kunci ekosistem juga memainkan peran penting dalam siklus material dan aliran energi biosfer (Hollmann *et al.*, 2013), serta menjadi faktor utama yang mencerminkan interaksi antara jasa ekosistem dan perubahan iklim (Lian *et al.*, 2022; Piao *et al.*, 2020 ). Farhan *et al.* (2019), menyampaikan bahwa besarnya dampak positif dari vegetasi, bergantung pada komposisi dan struktur vegetasi yang hadir pada

suatu wilayah.

Komposisi jenis vegetasi merupakan daftar floristik berupa susunan dan jumlah individu yang menggambarkan keragaman jenis dalam suatu komunitas tumbuhan (Bachry *et al.*, 2020). Struktur vegetasi merupakan hasil penataan ruang yang dibangun dari komponen penyusun tegakan dan bentuk hidup (*life form*), stratifikasi serta *covering* vegetasi. Ada tiga komponen penting yang membatasi struktur suatu vegetasi, yaitu stratifikasi tumbuhan (susunan spesies tumbuhan secara vertikal), sebaran individu (susunan jenis tumbuhan secara horizontal), serta kelimpahan setiap spesies dalam komunitas tumbuhan. Komponen-komponen ini akan dapat diukur secara kuantitatif melalui beberapa parameter yang umum digunakan dalam penentuan struktur vegetasi, diantaranya densitas (kerapatan), frekuensi, dominansi, indeks keanekaragaman, indeks kemerataan, indeks nilai penting, serta indeks similaritas (Fachrul, 2007).

Kondisi struktur suatu vegetasi umumnya diawali dengan menyusun data floristik tumbuhan berdasarkan penggolongan tertentu. Salah satu sistem klasifikasi pertama yang digunakan untuk menggolongkan tumbuhan berdasarkan stratifikasi dan perawakan dari suatu tumbuhan adalah habitus (Tjitrosoediro, 2015). Menurut Wijana *et al.* (2020), secara genetika tumbuhan memiliki habitus berupa pohon, perdu dan semak (*shrubs*), serta herba (*herbaceous*).

### **2.2.1. Herba**

Herba adalah tumbuhan berbatang lunak atau basah, tidak berkayu dan berongga. Habitat yang disukai herba adalah tempat dengan penerangan cahaya matahari yang baik atau ternaung. Herba memiliki

toleransi tinggi terhadap kondisi lingkungan (Nursanti & Ade, 2019). Tinggi herba berkisar < 30 cm atau 50 cm hingga 1 m (Mueller-Dombois & Ellenberg, 2016). Herba termasuk komponen penyusun tumbuhan lantai pada suatu ekosistem dan memiliki beberapa tipe yaitu perennial, biennial dan annual (Farhan *et al.*, 2019).

### **2.2.2. Semak dan Perdu (*shrubs*)**

Semak dan perdu merupakan tumbuhan berkayu tanpa batang utama karena cabangnya sangat dekat dengan tanah dan memiliki ukuran yang mirip satu sama lain, serta tingginya berkisar 30 cm/50 cm-5 m (Mueller-Dombois & Ellenberg, 2016). Semak adalah tumbuhan berumpun dengan batang yang lebih pendek dari perdu (<1,5 m) (Arisandy & Triyanti, 2018). Sedangkan perdu berupa sekumpulan pohon dengan tinggi kurang dari 6 m. (Farhan *et al.*, 2019).

### **2.2.3. Pohon**

Pohon memiliki ciri berkayu dengan batang utama yang jelas, tinggi lebih dari 5 m dan memiliki berbagai jenis tajuk yang beragam (Mueller-Dombois & Ellenberg, 2016). Vegetasi pohon dapat dibagi kembali berdasarkan tingkat permudaannya yaitu *seedling*/semai (kecambah hingga anakan dengan tinggi <1,5 m), *sapling*/pancang (tinggi 1,5 dengan diameter <10 cm), *poles*/tiang (pohon muda berdiameter 10-20 cm (Farhan *et al.*, 2019), pohon dewasa (diameter  $\geq$  20 cm).

### 2.3. Vegetasi Riparian

Vegetasi riparian adalah komunitas tumbuhan yang hidup dan menutupi daerah sempadan atau tepi sungai, terdiri dari pohon, semak, perdu, herba maupun rerumputan (Maulani *et al.*, 2022). Karakteristik vegetasi riparian dipengaruhi secara biologis, kimiawis dan fisik oleh kondisi air sungai, kondisi daerah fluvial, dinamika air tanah, serta limpasan air dan banjir. Oleh karena itu, vegetasi riparian memiliki kemampuan untuk bertahan di lahan lembab dan bersifat hidrofilik. Menurut Zaimes *et al.* (2021), kemampuan vegetasi riparian beradaptasi di lahan yang lebih lembab disebabkan oleh sempadan sungai yang memiliki ketersediaan air melimpah sepanjang tahun dan mengalami banjir secara berkala, sehingga sistem perakaran tumbuhan memiliki akses terus menerus ke air. Vegetasi riparian memegang peran krusial dalam menjaga struktur dan fungsi ekosistem sungai. Hilangnya vegetasi ini akibat pemanfaatan lahan dapat berdampak pada mutu sungai secara keseluruhan.

Vegetasi riparian, meskipun lahannya sempit, memiliki peran penting dalam ekosistem sungai dari segi ekologis dan ekonomis. Sebagai zona transisi, vegetasi ini berkaitan dengan aliran dan kualitas air sungai, tingkat keanekaragaman akuatik dan terestrial, proses sedimentasi, serta nilai budaya masyarakat (Garssen *et al.*, 2017; Huylenbroeck *et al.*, 2020; Riis *et al.*, 2020). Vegetasi riparian secara ekologis berfungsi menjaga aliran air, mengurangi erosi sedimen dan tanah, serta meminimalkan risiko banjir melalui penyerapan air oleh akar tumbuhan. Selain itu, vegetasi riparian menstabilkan suhu sungai dengan memberikan naungan, menyediakan habitat dan sumber makanan bagi

biota akuatik (Yoshimura & Kubota, 2022), menjadi tempat pemijahan ikan (Khan et al., 2022), mengurangi masuknya nutrien organik dan polutan ke dalam sungai (Garssen et al., 2017; Zheng et al., 2019; Riis et al., 2020), melindungi dari badai, menstabilkan garis sungai, serta menjaga kondisi iklim lokal, terutama curah hujan dan suhu. Selain jasa ekologis, vegetasi riparian juga memberikan manfaat ekonomi, seperti pasokan air bersih, sumber bahan bangunan, perikanan, energi, serta lokasi rekreasi dan pariwisata (Junardi et al., 2018).

## **2.4.Faktor Lingkungan yang Memengaruhi Vegetasi Riparian**

Kualitas vegetasi secara umum dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tumbuhnya yang bervariasi dari satu tempat ke tempat lain. Vegetasi riparian yang berada di daerah transisi semiterrestrial juga sangat dipengaruhi oleh faktor abiotik lingkungan. Faktor abiotik yang dapat mempengaruhi tumbuhan yaitu faktor fisik dan kimia seperti kondisi tanah, air, udara, suhu, cahaya, iklim dan sebagainya. Hubungan antara komponen abiotik dalam ekosistem riparian akan sangat mempengaruhi tanaman sebagai komponen biotik (Maulani, 2022).

### **2.4.1. Intensitas Cahaya matahari**

Cahaya matahari merupakan faktor lingkungan yang sangat diperlukan untuk mendorong produksi primer vegetasi riparian, dan memengaruhi suhu air sungai (Yoshimura & Kubota, 2022). Suhu sungai yang terlalu tinggi akibat intens dan lamanya paparan cahaya matahari langsung akan membahayakan ikan dan biota sungai lain (Kementerian PUPR, 2015). Intensitas cahaya yang masuk ke aliran sungai berubah

tergantung pada besarnya celah pada tajuk pohon riparian, perbedaan lebar aliran sungai, tipe hutan, serta musim dan topografi (Hornbach *et al.*, 2015, Warren *et al.*, 2017, Savoy *et al.*, 2021). Menurut Ristawan *et al.* (2021), semakin banyak pohon dan rapat tutupan tajuk pohon pada suatu lokasi, maka intensitas cahaya yang masuk ke sungai juga akan semakin rendah. Lama penyinaran matahari pada suatu wilayah juga akan memengaruhi intensitas cahaya pada tempat tersebut (Putri *et al.*, 2018).

#### **2.4.2. Kelembaban tanah**

Kelembaban tanah merupakan persentase air yang tersimpan di dalam tanah, dan mengisi sebagian hingga keseluruhan pori-pori tanah. Kondisi kelembaban tanah akan mempengaruhi vegetasi di suatu tempat dengan menjaga asupan air tanah untuk kelangsungan hidup tumbuhan. Faktor – faktor yang menentukan kadar air tanah diantaranya curah hujan, jenis tanah, dan laju evapotranspirasi (Saputro *et al.*, 2017). Beberapa aktivitas seperti transpirasi (penguapan air dari jaringan tubuh tumbuhan yang berada di atas tanah, melalui lentisel, rongga kutikula, serta stomata) (Silaen, 2021); perkolasi (proses pergerakan air hujan kedalam suatu lapisan tanah ke lapisan di bawahnya akibat gaya gravitasi, hingga mencapai lapisan jenuh air) (Takaendengan *et al.*, 2021); serta penguapan melalui permukaan tanah menyebabkan kadar kelembaban tanah di suatu tempat menjadi sangat dinamis (Karyati *et al.*, 2018).

#### **2.4.3. pH tanah**

pH tanah adalah nilai yang digunakan untuk menyatakan tingkat/derajat keasaman atau kebasaan suatu tanah. pH tanah merupakan salah satu indikator kesuburan tanah. Tanah dengan pH rendah (asam) dan tinggi (basa) membatasi pertumbuhan tanaman (Maulani, 2020). Kadar pH yang paling ideal untuk penyerapan unsur hara dan mendukung pertumbuhan tanaman berkisar pada 6-7,5 (netral) (Suryatini, 2018; Ristawan *et al.*, 2021).

#### **2.4.4. Suhu udara**

Suhu berpengaruh terhadap fisiologi tumbuhan, antara lain bukaan stomata, laju transpirasi, laju penyerapan air dan nutrisi, fotosintesis, dan respirasi. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan menghambat proses pertumbuhan. Suhu optimum (15°C hingga 30°C) merupakan suhu yang paling baik untuk pertumbuhan (Harahap *et al.*, 2021).

#### **2.4.5. Kelembaban udara**

Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang ada di udara atau atmosfer. Besarnya tergantung pada uap air yang masuk ke dalam atmosfer melalui penguapan air baik dari air sungai, air tanah, maupun tanaman (transpirasi) (Harahap *et al.*, 2021). Kelembaban udara dapat juga dipengaruhi oleh faktor suhu udara. Kelembaban udara akan menjadi lebih rendah jika suhu udara meningkat dan sebaliknya jika suhu udara lebih rendah maka kelembaban udara akan lebih tinggi (Ristawan *et al.*, 2021).

#### **2.4.6. Topografi wilayah**

Topografi adalah salah satu faktor terpenting yang memengaruhi distribusi vegetasi (Moeslund *et al.*, 2013), karena berkaitan dengan kondisi iklim suatu daerah (Grzyl *et al.*, 2014), pembentukan tanah, infiltrasi, limpasan, erosi, dan migrasi benih, yang semuanya berkontribusi terhadap sebaran vegetasi. Akibatnya pola vegetasi secara tidak langsung dikendalikan oleh topografi pada skala yang berbeda (Kirkpatrick *et al.*, 2014). Sebaran vegetasi terutama dibatasi oleh kemiringan lereng (Lin *et al.*, 2014), atau aspek lainnya seperti penggundulan serta pengendapan tanah akibat erosi, kandungan unsur hara khususnya pada air tanah (Wang *et al.*, 2016).

### **2.5. Analisis Vegetasi**

Analisis vegetasi adalah cara mempelajari susunan dan komposisi vegetasi dalam bentuk (struktur) vegetasi dari suatu komunitas tumbuhan baik dari tegakan pohon dan permudaanya, maupun vegetasi lantai (Farhan *et al.*, 2019). Unsur struktur vegetasi mencakup bentuk pertumbuhan, stratifikasi dan penutupan tajuk. Untuk keperluan analisis vegetasi diperlukan data-data jenis, diameter dan tinggi untuk menentukan indeks nilai penting dari penyusun komunitas hutan tersebut. Analisis vegetasi dapat menghasilkan informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan (Hidayat, 2018).

Tingkat heterogenitas jenis vegetasi dapat dilihat dari nilai frekuensi relatifnya. Adanya perbedaan struktur dan komposisi vegetasi disebabkan oleh perubahan vegetasi yang terjadi terus-menerus dimana suatu populasi digantikan



oleh populasi yang lain. Hal ini disebabkan adanya jenis yang hilang atau mati dan ada pula jenis baru yang muncul pada area hutan tersebut (Junardi *et al.*, 2018). Beberapa parameter kuantitatif yang diperlukan untuk melakukan analisis terhadap komposisi dan struktur vegetasi suatu ekosistem, sehingga dapat menggambarkan kondisi suatu wilayah, diantaranya:

#### **2.5.1. Kerapatan (K) dan Kerapatan Relatif (KR)**

Kerapatan adalah perbandingan antara jumlah individu suatu jenis dengan luas petak contoh yang dibuat. Kerapatan merupakan jumlah kekuatan suatu jenis tumbuhan dalam suatu komunitas dan menunjukkan jumlah tumbuhan per unit area.

#### **2.5.2. Frekuensi (F) dan Frekuensi Relatif (FR)**

Frekuensi adalah jumlah petak yang berisi suatu jenis dibandingkan dengan jumlah seluruh petak contoh. Frekuensi merupakan parameter yang menunjukkan pola distribusi atau persebaran jenis tumbuhan dalam suatu ekosistem. Frekuensi sangat dipengaruhi oleh luas petak yang diambil, penyebaran jenis tumbuhan, dan ukuran jenis. Semakin luas petak sampel yang akan diteliti maka akan semakin banyak juga tumbuhan yang akan ditemukan. Semakin banyak jenis tumbuhan dalam petak sampel maka frekuensi yang didapat akan semakin besar (Pertiwi *et al.*, 2019).

#### **2.5.3. Luas Penutupan atau Dominansi (D) dan Dominansi Relatif (DR)**

Luas penutupan atau dominansi (coverage) adalah proporsi antara luas tempat yang ditutupi oleh spesies tumbuhan dengan luas total habitat (Indriyanto, 2007). Sebagai salah satu karakteristik dari komunitas,

dominansi menyatakan tentang pengaruh keberadaan dari satu jenis terhadap jenis lainnya dalam sebuah komunitas sehingga keberadaan jenis lain relatif akan berkurang (Ahmad *et al.*, 2016).

#### **2.5.4. Indeks Nilai Penting (INP)**

Indeks nilai penting (INP) adalah nilai yang menunjukkan tingkat peranan berbagai jenis tumbuhan pada suatu ekosistem. Nilai penting ini diperoleh dari jumlah densitas relatif, frekuensi relatif, dan dominansi relatif (Mueller-Dumbois & Ellenberg, 2016). Semakin besar INP suatu jenis, maka peranannya dalam komunitas tersebut semakin penting. Sifat mendominasi suatu jenis tertentu dapat menimbulkan dampak buruk bagi ekosistem yang menempati jenis tersebut (Shabirin *et al.*, 2020).

#### **2.5.5. Indeks Kesamaan (IS)**

Indeks kesamaan Sorensen (ISs) merupakan indeks yang menggambarkan tingkat kesamaan atau *similarity* komposisi spesies pada dua komunitas yang dibandingkan. Nurjaman *et al.* (2017), menyatakan bahwa nilai yang semakin tinggi pada indeks kesamaan Sorensen (>50%), menunjukkan dua komunitas yang dibandingkan memiliki komposisi spesies yang mirip bahkan hampir sama, dan begitu pula sebaliknya.

#### **2.5.6. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )**

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) adalah nilai yang menggambarkan tingkat keanekaragaman jenis dalam komunitas tertentu (Anjani *et al.*, 2022). Indeks keanekaragaman merupakan parameter yang paling sesuai untuk digunakan sebagai pembanding antar komunitas, terutama menjadi

indikator kondisi ekosistem setelah mengalami gangguan faktor abiotik lingkungan dan tingkat stabilitasnya serta suksesi (Baderan *et al.*, 2021). Nilai indeks keanekaragaman dipengaruhi oleh nilai pemerataan dan kemelimpahan individu pada tiap spesies. Semakin tinggi nilai  $H'$ , semakin banyak jenis yang ditemukan, semakin stabil suatu ekosistem (Febrian *et al.*, 2022; Setiarno *et al.*, 2018). Tingginya keanekaragaman memperkuat interaksi antar jenis flora dan fauna, membentuk rantai makanan yang lebih panjang dan kompleks, serta menciptakan simbiosis yang memberikan umpan balik positif, sehingga mengurangi gangguan dalam ekosistem (Nisa *et al.*, 2024).

#### **2.5.7. Indeks Pemerataan Jenis (E)**

Indeks pemerataan jenis (E) menunjukkan tingkat pemerataan individu pada tiap jenis di plot pengamatan dan ditentukan oleh distribusi jenis pada masing-masing plot analisis (Setiarno *et al.*, 2020). Indeks pemerataan merupakan nilai yang menggambarkan komposisi tiap individu pada suatu spesies yang menyusun suatu komunitas (Anjani *et al.*, 2022), atau menggambarkan bagaimana perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan jenis lain dalam komunitas. Melalui indeks ini, dapat diketahui bagaimana penyebaran suatu organisme, dan apakah ada jenis yang mendominasi pada suatu komunitas. Hanafi (2021), menyampaikan apabila pada suatu area ada banyak spesies yang jumlahnya melimpah, maka nilai indeks pemerataannya akan tinggi, dan begitu pun sebaliknya, jika hanya ada satu atau beberapa spesies saja yang jumlahnya mendominasi dan melimpah, maka indeks

kemerataannya akan rendah. Semakin dekat nilai E dengan 1, maka semakin merata penyebaran suatu organisme (Krebs, 1989) semakin rendah dominansi suatu atau beberapa jenis, dan semakin stabil suatu komunitas. Indeks ini merupakan salah satu bagian dari komponen keanekaragaman jenis (Setiarno *et al.*, 2020).

## 2.6. Ekosistem Sungai

Sungai merupakan alur atau wadah penampungan air tawar pada permukaan bumi yang mengalir dari hulu di dataran tinggi ke bagian hilir di dataran yang lebih rendah, hingga membawa air bermuara ke danau atau laut. Menurut Permen PUPR Nomor 28 Tahun 2015, sungai meliputi jaringan pengaliran beserta air yang ada di dalamnya dan badannya di batasi garis sempadan pada kanan dan kiri. Sungai memiliki bentuk berkelok disebabkan oleh proses sedimentasi dan penggerusan dalam waktu yang lama (Zulyanti *et al.*, 2022).

Sungai memiliki dua fungsi utama, yaitu membawa air yang berasal dari hujan yang turun di Daerah Aliran Sungai (DAS) menuju muara seperti laut atau danau (*run off*), dan juga membawa sedimen hasil erosi alur sungai serta bersama *run off*. Oleh karena itu selain berperan dalam siklus hidrologi, sungai juga berperan dalam siklus erosi dengan mengangkut material atau sedimen sepanjang sungai (Seprianto, 2021). Selain dua fungsi utama tersebut, sungai memiliki banyak manfaat baik dari segi ekologi maupun ekonomi bagi manusia. Menurut Kementerian PUPR (2015), sungai berfungsi sebagai pembangkit utama ekosistem fauna dan flora dengan menjadi sumber air dan habitat bagi berbagai spesies hewan, tumbuhan peralihan, dan tepi sungai, dan lain-lain. Bagi

manusia, sungai merupakan sumber air dominan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga (air minum, cuci, mandi), pertanian (irigasi sawah), sanitasi lingkungan, transportasi, olahraga, destinasi wisata, pembangkit tenaga listrik, dan lain-lain.

Ekosistem sungai disusun oleh satu kesatuan yang terdiri atas sungai, anak sungai, serta DAS (Daerah Aliran Sungai) dan SUB-DAS. Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan wilayah daratan yang dibatasi oleh pemisah topografi (punggungan bukit dan gunung) yang menerima, menampung, dan mengalirkan air hujan kemudian di alirkan melalui sungai utama hingga ke muara (laut atau danau) (Murtiyah *et al.*, 2019). Sub-DAS adalah istilah untuk wilayah daratan yang menampung air hujan dan mengalirkannya ke anak sungai. DAS dibagi menjadi tiga zona berdasarkan morfologinya, yaitu zona hulu, tengah dan hilir (Fadhil *et al.*, 2021).

Bagian hulu sungai mengacu pada daerah sumber air yang menjadi bagian awal sungai dan berada di dataran tinggi, dengan ciri-ciri debit air tinggi, airnya dalam, dingin dan kaya oksigen, butiran sedimen berukuran besar (kerikil dan pasir), topografi lembah curam membentuk V, umumnya wilayah konservasi dengan vegetasi hutan, dan disebut sebagai zona pemasok sedimen (Kementerian PUPR, 2015). Bagian tengah sungai merupakan lanjutan dari hulu, yang bentuknya berkelok-kelok akibat pengikisan sempadan sungai. Ciri-ciri bagian tengah diantaranya laju air menurun, lembah sungai berbentuk U, dasar berpasir dan berkerikil, suhu air meningkat beberapa derajat, oksigen sedikit menurun, terjadi alih fungsi lahan dengan vegetasi perkebunan atau pertanian, dan disebut zona transportasi sedimen. Bagian hilir merupakan bagian akhir

sungai yang membawa air ke muara berupa danau atau samudra. Ciri-ciri hilir sungai adalah laju air menurun drastis, lembah sungai berbentuk U, kedalaman berkurang, warna air berubah karena kekeruhan dan plankton, suhu air meningkat, jumlah oksigen terlarut menurun, dasar berpasir-berlumpur, umum ditemukan vegetasi payau atau pantai, dan terjadi sedimentasi dari material yang mengalir dari hulu (Fatmawati, 2016).

## **2.7.Sungai Way Krui**

Kecamatan Way Krui secara astronomis berada pada titik koordinat  $05^{\circ} 03'00''\text{LS}$  -  $05^{\circ} 12'00''\text{LS}$  dan  $103^{\circ} 54'00''\text{BT}$  -  $104^{\circ} 03'00''\text{BT}$ , dan merupakan satu dari 11 kecamatan yang berada di Kabupaten Pesisir Barat. Secara geografis Kecamatan Way Krui berbatasan dengan Samudera Hindia di sebelah barat, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Balik Bukit, sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Karya Penggawa, dan sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Pesisir Tengah. Bentang alam Kecamatan Way Krui bervariasi dari dataran rendah hingga berbukit dengan iklim sejuk dan panas (karena berbatasan dengan Bukit Barisan dan Samudera Hindia). Sebagian besar wilayah kecamatan ini merupakan bagian dari hutan lindung, sedangkan lanskap lainnya adalah hutan rakyat serta perkebunan. Kecamatan Way Krui memiliki jumlah bulan basah lebih dari sembilan bulan, dengan curah hujan berkisar diatas 3.000 mm/tahun (Pangestu *et al.*, 2015).

Sungai Way Krui mengalir melintasi Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS), Desa Pekon Suka Baru, Desa Ulu Krui, Desa Gunung Kemala, hingga Desa Penggawa Lima Ilir. DAS Way Krui memiliki luas berkisar 36,2 km<sup>2</sup>. Sungai ini secara keseluruhan membentang sepanjang 17,49

km (Dinas PUPR Prov. Lampung, 2015), dengan 10,73 km nya berada di Kecamatan Way Krui. Sungai Way Krui berhulu di TNBBS, kemudian berhilir di Samudera Hindia dengan ketinggian berkisar 0-581 mdpl. Sungai ini memiliki lebar setidaknya 30 m dengan kedalaman  $\pm 2,5$  m. Pola alirannya dendritik, arus deras dengan debit rata-rata 2.496 liter/detik (Ferdiansyah, 2022). Pasang terjadi mulai 18.00–07.00 WIB, dan dapat mencapai ketinggian maksimal (2,5 m) yang menutupi  $\frac{3}{4}$  ketinggian sempadan alami. Pada beberapa lokasi yang lebih dangkal, alirannya dapat mencapai ketinggian 10-100 cm saat surut, dan lebih rendah lagi ketika kemarau. Pada dasar dan sempadannya ditemukan banyak sedimentasi berupa batu hitam berukuran sedang dan pasir (Dinas PUPR, 2019).



Gambar 2.2. Sungai Way Krui (Lampung *Post*, 2019)

Sungai Way Krui merupakan salah satu sungai paling produktif dengan tingkat aktivitas manusia yang sangat tinggi di Kabupaten Pesisir Barat (Dinas PUPR Pesisir Barat, 2019). Tidak hanya digunakan sebagai sumber air utama masyarakat untuk mandi dan cuci, sungai ini juga di jadikan sebagai sumber irigasi sawah dan perkebunan, tempat pemancingan umum masyarakat, hingga menjadi lokasi wisata penduduk. Sempadan Sungai Way Krui memiliki banyak fungsi mulai dari digunakan sebagai lahan pertanian, pemukiman warga, hingga menjadi perkebunan berbagai komoditas tumbuhan.

Beberapa titik di Sungai Way Krui juga dijadikan sebagai zona tradisional Taman Nasional Bukit Barisan (TNBBS). Zona tradisional TNBBS merupakan wilayah taman nasional yang lahannya digunakan masyarakat adat untuk menanam komoditas produksi non-kayu. Zona tradisional ini dibentuk berdasarkan SK Dirjen PHKA Nomor 125/IV-KKBHL/2011 dan bekerja sama dengan masyarakat adat untuk tetap memanfaatkan pohon-pohon yang telah dibudidayakan oleh nenek moyang mereka jauh sebelum penetapan wilayah taman nasional di daerah tersebut (Irhamna, 2016). Bendungan Sungai Way Krui yang berada di tengah aliran sungai merupakan salah satu destinasi wisata terkenal di Pesisir Barat yang ramai didatangi pengunjung lokal dan mancanegara. Bendungan ini juga merupakan pintu masuk polisi hutan untuk berpatroli di TNBBS Resort Balai Kencana. Sungai Way Krui juga mengalir melintasi repong damar penduduk. Repong damar merupakan istilah warga Kabupaten Pesisir Barat yang merujuk pada kebun campuran yang mayoritas dihuni oleh damar, dan beberapa jenis lain seperti keruing, durian dan tanaman perkebunan lain. Pemanfaatan DAS Way Krui yang beranekaragam ini, menyebabkan keanekaragaman vegetasi yang tinggi. Sepanjang Sungai Way Krui terdapat aset berupa beronjong, irigasi dan jembatan.