

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN**

#### **A. Kajian Teori**

Kajian Teori merupakan Kumpulan teori yang berisikan deskripsi mengenai teoritis yang berfokus kepada hasil kajian atas teori, konsep, kebijakan, peraturan, dan hasil penelitian terdahulu yang sesuai dengan masalah penelitian (Unpas, 2024, p.29). Penelitian yang berjudul “Analisis Cadangan Karbon Tersimpan pada Pohon Di Ruang Terbuka Hijau (RTH) Taman Cibeuying Kota Bandung dan Sekitarnya”. Berikut dibawah ini kajian teori yang mendukung penelitian:

##### **1. Cadangan Karbon**

Karbon diperoleh melalui proses fotosintesis dari atmosfer dan disimpan dalam bentuk biomassa. Adapun iklim, topografi, karakteristik lahan, umur dan kerapatan vegetasi, komposisi jenis, dan kualitas tempat tumbuh merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat penyerapan karbon hutan (Manafe *et al.*, 2016). Karbon yang disimpan Sebagian besar terdapat di dalam biomassa kayu yang terdiri dari bagian atas batang, cabang batang, ranting, daun, bunga, buah, dan bagian bawah akar serta bahan organik mati, tanah, dan produk kayu yang dapat diemisikan untuk penggunaan jangka Panjang (Manafe *et al.*, 2016).

Cadangan Karbon adalah istilah untuk menggambarkan kumpulan karbon berupa biomassa tanaman dipermukaan tanah, seperti sisa-sisa tanaman yang sudah mati (neurokmasa) atau sebagai bahan organik tanah di dalam tanah (Hairiah *et al.*, 2007). Adapun tempat tumbuhan menyimpan karbon dikenal sebagai kantong karbon, yang melibatkan organ-organ seperti akar, batang, cabang, ranting, dan daun pada tumbuhan (Chanan, 2012).

##### **2. Biomassa**

Biomassa merupakan jumlah total massa atau volume dari makhluk hidup dalam suatu wilayah atau volume tertentu. Biomassa dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu biomassa tumbuhan yang berada

di atas permukaan tanah (*aboveground biomass*) dan biomassa yang berada di bawah permukaan tanah (*belowground biomass*) (Sutaryo, 2009). Biomassa yang ada pada tegakan pohon menunjukkan adanya potensi cadangan karbon. Jumlah biomassa dapat memengaruhi cadangan karbon pada setiap bagian pohon, sehingga setiap peningkatan terhadap biomassa akan diikuti oleh peningkatan cadangan karbon (Hiriah *et al.*, 2007). Biomassa menjadi salah satu parameter pertumbuhan pohon yang dapat digunakan untuk mengukur berbagai aspek penting dari kelestarian ekosistem dan keseimbangan lingkungan, seperti kandungan karbon, energi dan unsur hara (Sharma, 2009).

Adapun rumus yang digunakan saat perhitungan biomassa yaitu Allometric. Model allometrik biomassa pohon mempunyai berbagai model yang dikembangkan untuk berbagai komponen biomassa pohon sesuai dengan tipe ekosistem, jenis pohon, dan lokasi. Penggunaan model allometrik dipilih karena tidak hanya menjadi estimasi umum dalam banyak penelitian untuk mengukur simpanan karbon, tetapi juga karena metodenya tidak merusak pohon dan lebih ekonomis.

Biomassa dapat dihitung jika terdapat massa jenis pohon, massa jenis pohon dapat dilihat di *Wood Density Database*. Berat jenis kayu ( $\rho$ ) atau *wood Fables density* adalah komponen penting perhitungan untuk memperkirakan volume biomassa dan stok karbon. Nilai berat jenis kayu merupakan parameter penting yang diukur dalam persamaan allometrik biomassa pohon dan stok karbon dengan melihat nilai dari diameter batang, berat jenis kayu yang diukur tentunya sangat bervariasi antar spesies bahkan antar pohon dari spesies yang sama itu berbeda. *Wood Density Database* (WDD) merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menghitung biomassa pohon, data WDD ini diperoleh dari berbagai sumber yang tersedia dari berbagai penelitian di Indonesia salah satunya diambil dari database Indonesia *National Carbon Accounting System* (INCAS) Badan Litbang Kehutanan (Ditjen Planologi Kehutanan, 2014).

### 3. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah bagian dari ruang terbuka suatu wilayah di perkotaan yang dipenuhi oleh vegetasi dan tumbuhan. Fungsi dari Ekologi, sosial budaya, dan arsitektural juga didukung oleh Ruang Terbuka Hijau untuk menghasilkan keuntungan ekonomi dan kesejahteraan bagi Masyarakat (Armijon, 2019). Ruang Terbuka Hijau juga merupakan fasilitas publik yang dirancang oleh pemerintah untuk memenuhi kebutuhan seperti sosial, Pendidikan, dan budaya (Wardhani *et al.*, 2019). Ruang terbuka Hijau (RTH) terdapat 2 jenis yaitu RTH alami yang mencakup habitat liar alami, Kawasan lindung, dan taman-taman nasional, dan RTH non alami yang mencakup taman, lapangan olahraga, pemakaman, atau jalur hijau jalan (Arianti, 2010).

Menurut (Caesarina *et al.*, 2019) ada 2 jenis ruang terbuka hijau (RTH), antara lain:

#### 1. Ruang Terbuka Hijau Aktif

Ruang Terbuka Hijau Aktif merupakan ruang terbuka yang memiliki fungsi sebagai tempat kegiatan manusia di dalamnya. Ruang Terbuka Hijau ini biasanya dengan dilengkapi elemen-elemen pendukung taman bermain antara lain ayunan, patung, bangku taman dan sebagainya.

#### 2. Ruang Terbuka Hijau Pasif

Ruang Terbuka Hijau Pasif merupakan ruang terbuka yang memiliki fungsi bukan sebagai kegiatan manusia. Biasanya ruang terbuka ini hanya sebagai elemen estetis saja, sehingga kebanyakan untuk menjaga keindahan tanaman di dalam taman tersebut akan dipasang pagar di sepanjang sisi luar taman.

Ruang Terbuka menjadi peranan yang sangat penting bagi perkotaan karena dapat mengatasi dampak dari pemanasan global. Perkotaan menyediakan RTH, karena dapat menanggulangi dampak dari pemanasan global, terutama dalam menurunkan kadar gas CO<sub>2</sub> (Ina Darliana, 2023). Dalam RTH terdapat tanaman atau tumbuhan seperti pohon-pohon yang memiliki klorofil yang berupaya mengabsorpsi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dari atmosfer dengan menggunakan sinar matahari, air, dan nutrisi dari tanah

melalui proses fotosintesis. Hasil dari fotosintesis ini, yang dikenal sebagai biomassa, membuat vegetasi tumbuh lebih besar dan lebih tinggi (Purwitasari, 2011). Tanaman dan Pohon yang terdapat di RTH dapat membantu mengurangi dampak negatif dari efek globalisasi seperti gas rumah kaca dan pencemaran udara yang di dikeluarkan oleh kendaraan bermotor dan bermobil.

Dalam PerMen PU No. 5/PRT/M/ 2008 dijelaskan bahwa Ruang Terbuka Hijau merupakan area memanjang/jalur dan atau mengelompok yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Fungsi Ruang Terbuka Hijau kota berdasarkan Inmendagri No.14/1988 yaitu sebagai:

1. Areal perlindungan berlangsungnya fungsi ekosistem dan penyangga kehidupan
2. Sarana untuk menciptakan kebersihan, kesehatan, keserasian dan keindahan lingkungan
3. Sarana rekreasi
4. Pengaman lingkungan hidup perkotaan terhadap berbagai macam pencemaran baik darat, perairan maupun udara
5. Sarana penelitian dan pendidikan serta penyuluhan bagi masyarakat untuk membentuk kesadaran lingkungan
6. Tempat perlindungan plasma nutfah
7. Sarana untuk mempengaruhi dan memperbaiki iklim mikro
8. Pengatur tata air

#### **4. Taman Cibeuying**

Menurut Darmawan *et al.*, 2018 Taman kota merupakan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di suatu wilayah yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk memenuhi kebutuhan Masyarakat kota, baik untuk rekreasi aktif (taman aktif) maupun rekreasi pasif (taman pasif). Setiap taman di perkotaan memiliki bentuk yang berbeda yang disesuaikan dengan konsepnya, sehingga jenis taman dan fiturnya berbeda satu sama lain yang bertujuan untuk menciptakan keekaragaman yang dapat digunakan sebagai penanda atau ciri khas suatu wilayah (Rochim., 2024). Salah satu taman yang terdapat di Kota Bandung yaitu Taman Cibeuying yang terletak ditengah jalan Cibeuying Utara

dan jalan Cibeuying Selatan. Taman Cibeunying menjadi salah satu Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Bandung.

Taman Cibeunying merupakan taman peninggalan zaman Belanda yang berada di kota Bandung. Dahulu, taman ini bernama Tjibeunjing Plantsoen, yang berupa hutan kota sebagai bagian dari jalur hijau yang memnjang dari taman Cilaki hingga Taman Bengawan (Dananjaya Lutfi, 2020). Berdasarkan website Serba Bandung (2015), Taman Cibeuying pernah menjadi bursa tanaman hias pada tahun 1980-an ketika Wali Kota dijabat oleh Ateng Wahyudi. Pada periode tersebut, taman ini berubah fungsi menjadi kios-kios penjualan tanaman hias, kehilangan sifatnya sebagai taman. (Dananjaya Lutfi, 2020). Taman Cibeuying memiliki luas 2000 m<sup>2</sup>, taman ini sudah melakukan perbaikan oleh pemerintah dan menjadi Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kota Bandung dan menjadi taman yang dapat di jadikan tempat berolahraga ataupun tempat favorit untuk berkumpul (Saidah, 2024).

## 5. Keanekaragaman Jenis Pohon yang ada di Kota Bandung

### 1. Damar (*Agathis alba*)



**Gambar 2. 1 Pohon Damar**

Sumber: <https://hijaukan.com/>

#### Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pinophyta
Kelas	: Pinopsida
Ordo	: Pinale
Famili	: Araucariaceae
Genus	: <i>Agathis</i>
Spesies	: <i>Agathis alba</i> (Lam.) Foxw.

Pohon damar adalah sejenis pohon anggota tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*) yang merupakan tumbuhan asli Indonesia. Pohon Damar dapat tumbuh hingga ketinggian 20-60 m. Batang lurus dengan ukuran cabang tidak terlalu terlalu besar dibandingkan dengan batangnya, tegak, berkayu, bulat, lurus, berlentisel, bergetah, abu-abu. Bentuk arsitektur pohon yang menjulang tinggi dengan percabangan teratur, Damar banyak ditanam sebagai tanaman penghijauan dan hiasan karena memiliki bentuk daun yang bagus (Dasanova, 2014).

## 2. Ki Hujan (*Albizia saman*)



**Gambar 2. 2 Pohon Ki Hujan**

Sumber: <https://www.jurnalasia.com/>

### Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Albizia</i>
Spesies	: <i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr

Tumbuhan ini memiliki tinggi kanopi 10-25 m, kayu ki hujan termasuk golongan mudah rapuh. Payung kanopi yang terbentuk mampu memberikan efek iklim mikro bagi lingkungan di bawah kanopi, kemampuan mempertahankan kelembaban, evaporasi dan termasuk meredam kecepatan jatuh air hujan ke tanah membuat jenis ini tidak hanya disukai untuk ditanam di wilayah perkotaan (Dasanova, 2014).

### 3. Bintaro (*Cerbera odollam*)



**Gambar 2. 3 Pohon Bintaro**

Sumber: <https://rimbakita.com/>

#### Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Gentiales
Famili	: Apocynaceae
Genus	: <i>Cerbera</i>
Spesies	: <i>Cerbera adollam</i> (L.) R. Br.

Tumbuhan ini tersebar secara luas di Kawasan tropis Indo pasifik. Bintaro umumnya memiliki tinggi 4-6 meter meskipun terkadang mencapai 20 meter. Habitat asli dari tumbuhan bintaro yaitu daerah Pantai dan hutan mangrove. Bintaro juga memiliki kandungan bahan kimiayang terdapat pada bagian-bagian tanaman bintaro/kelampayan tersebut maka potensi tanaman bintaro/kelampayan sebagai pengendali serangga hama termasuk rayap kayu kering sangat besar (Dasanova, 2014).

#### 4. Flamboyan (*Delonix regia*)



**Gambar 2. 4 Pohon Flamboyan**

Sumber: <https://mxcity.mx/>

##### Klasifikasi

- Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Fabales  
Famili : Fabaceae  
Genus : *Delonix*  
Spesies : *Delonix regia* (Hook.) Raf.

Tumbuhan ini memiliki tinggi 10-20 m, tumbuhan ini dapat tumbuh diketinggian yang lebih tinggi dari habitat aslinya, hanya saja perbungaannya tumbuh menjadi tidak menentu. Pohon hidup didaerah yang terang dan tumbuh lemah juga jarang dibawah naungan. Flamboyant dapat tumbuh pada curah hujan yang tinggi ataupun rendah. Flamboyant memiliki sistem akar yang dangkal dan mampu bersaing dengan Semak ataupun tanaman berbunga. Tumbuhan ini membuat tanah kosong dibawah kanopi pohon. Karena itu, harus ditanam jauh dari tanaman lain (Dasanova, 2014).



## 5. Pohon Ganitri (*Elaeocarpus serratus*)



**Gambar 2. 5 Pohon Ganitri**

Sumber: <https://www.bonanza.com/>

### Klasifikasi

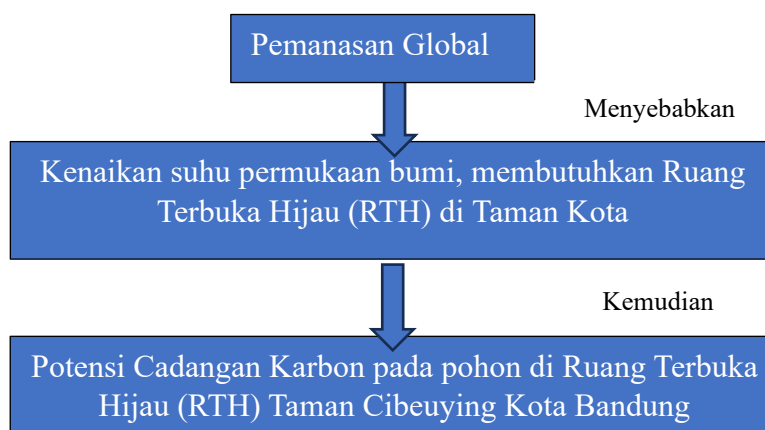
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Oxalidales
Famili	: Elaeocarpaceae
Genus	: Elaeocarpus
Spesies	: <i>Elaeocarpus serratus</i> L.

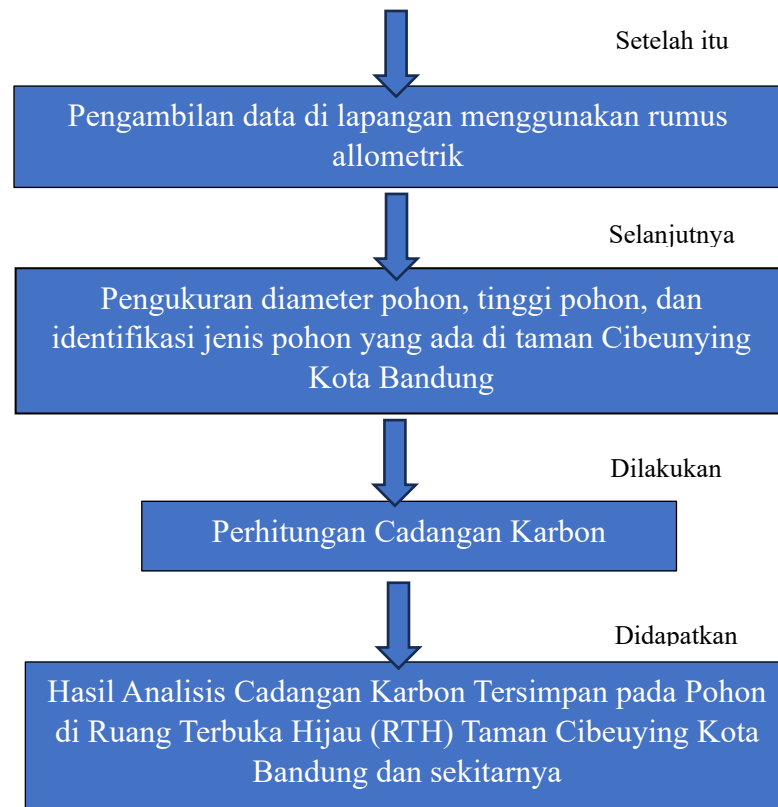
Habitus dari Ganitri adalah pohon dengan tinggi 15 - 30 m. Batang berbentuk tegak, berkayu, bulat, dengan percabangan simpodial, dan berkulit kasar berwarna coklat dengan diameter hingga mencapai 150 cm. Ganitri dikenal juga sebagai tanaman penghijauan dan peneduh yang berfungsi sebagai reduktor polutan terutama karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) sebesar 81.53 % (0.587 ppm) (Kusminingrum, 2008). Serta sebagai pelestari air tanah pada akarnya, penahan angin, penghasil zat organik dan oksigen, serta mencegah erosi. Daya tarik tumbuhan ini adalah bentuk tajuknya yang lebat dan bunga-bunga yang menggantung di pohon (Dasanova, 2014).

## B. Kerangka Pemikiran

Pemanasan global sangat berpengaruh terhadap faktor lingkungan karena dapat menyebabkan kenaikan suhu permukaan bumi, keberadaan Ruang Terbuka Hijau sangat berpengaruh terhadap efek pemanasan global, termasuk Ruang Terbuka Hijau (RTH) Taman Cibeuying Kota Bandung. Tanaman atau pohon memiliki peran sangat penting bagi lingkungan dalam penyerapan karbon melalui proses fotosintesis. Pohon menyimpan cadangan karbon dalam bentuk biomassa dalam batang pohon, semakin besar batang pada pohon maka semakin tinggi pula Cadangan karbon yang tersimpan pada pohon tersebut. Pohon juga sangat berperan penting dalam ekologi lingkungan. Dengan adanya Cadangan karbon pada pohon hal ini dapat membantu mengurangi CO<sub>2</sub> yang dikeluarkan oleh kendaraan, kebakaran yang terjadi, maupun asap pabrik. Untuk mengidentifikasi dan memanfaatkan seberapa besar potensi Cadangan karbon maka diperlukannya penelitian dengan mengamati dan mengukur berbagai parameter di Ruang Terbuka Hijau (RTH) tersebut.

Penelitian ini dimulai dengan observasi lapangan dengan rumus allometrik untuk memperoleh data dengan mengukur diameter, tinggi, dan jenis pohon. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk menghitung Cadangan karbon yang tersimpan dalam biomassa pohon di Ruang Terbuka Hijau Taman Cibeuying Kota Bandung dan sekitarnya. Hasil analisis memberikan informasi mengenai potensi Cadangan karbon yang tersimpan pada pohon-pohon di wilayah tersebut dan dapat digunakan untuk membantu mengurangi dampak perubahan iklim.





**Gambar 2.6 Bagan Cadangan Karbon Tersimpan pada pohon di Taman Ganesha Kota Bandung dan Sekitarnya**