PENDAHULUAN

Latar Belakang

Hutan merupakan kumpulan pohon – pohon yang mampu memproduksi oksigen (O2) yang diperlukan bagi mahkluk hidup di bumi dan dapat pula menjadi penyerap karbondioksida (CO2) sisa hasil mahkluk hidup, dan bahkan dapat menjadi paru – paru dunia. Hutan merupakan gudang penyimpan air dan menyerapnya air hujan maupun embun yang pada akhirnya mengalirkannya ke sungai melalui mata air yang berada di hutan. Hutan adalah suatu kawasan yang ditumbuhi dengan lebat oleh pepohonan dan tumbuhan lainnya. Menurut Rusdianan dan Lubis, (2012) hutan merupakan suatu kesatuan ekosistem yang erat kaitannya dengan proses alam yang saling berhubungan antar komponen penyusun ekosistem. Komponen ekosistem terdiri atas komponen biotik dan abiotik. Hutan adalah sebuah kawasan yang di dalamnya ditemukan bebagai tumbuhan dan hewan. Hutan merupakan kumpulan dari pepohonan yang tumbuh rapat beserta vegetasi berkayu pada suatu tempat. Hutan memiliki berbagai fungsi antara lain: sebagai mengatur tata air, mencegah banjir dan erosi, memelihara kesuburan tanah, memenuhi produksi hasil hutan, membantu pembangunan ekonomi nasional, melindungi suasana iklim serta memberi keindahan alam pada umumnya dan khususnya dalam bentuk cagar alam, suaka marga satwa, serta hutan merupakan salah satu unsur basis strategis pertahanan nasional (Arief, 2011).

Menurut Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 41 tahun 1999, hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Berdasarkan fungsinya hutan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu hutan lindung, hutan produksi dan hutan konservasi. Hutan Konservasi adalah kawasan hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan ekosistemnya. Kawasan Hutan Konservasi dibagi menjadi Kawasan Suaka Alam, yang terdiri atas : Cagar Alam dan Suaka Margasatwa dan Kawasan Pelestarian Alam, yang terdiri atas: Taman Nasional; Taman Hutan Raya; dan Taman Wisata Alam.

Cagar Alam adalah kawasan suaka alam yang memiliki kekhasan akan tumbuhan dan ekosistem tertentu yang harus dilindungi atau dilestarikan dan perkembangannya berlangsung secara alami sesuai dengan kondisi aslinya, flora dan fauna yang terdapat di dalamnya dapat digunakan untuk keperluan di masa sekarang dan yang akan datang.

Cagar Alam Lo Fat Pun Fie yang terletak di Desa Monterado Kecamatan Monterado Kabupaten Bengkayang merupakan salah satu kawasan konservasi hutan di Kalimantan Barat. Cagar Alam Lo Fat Pun Fie merupakan tipe hutan dengan keadaan topografi yang datar. Cagar Alam Lo Fat Pun Fie memiliki Anggrek Batik (*Vanda hokeriana*) dan Kantong semar (*Nepenthes* spp) sebagai ciri khas cagar alam ini.

Rumusan Masalah

Cagar Alam Lo Fat Pun Fie adalah kawasan suaka alam yang mempunyai Anggrek Batik (*Vanda hokeriana*) dan Kantong semar (*Nepenthes* spp) sebagai ciri khasnya. Berdasarkan letak lokasi Cagar Alam Lo Fat Pun Fie yang terletak di dekat areal permukiman dan lahan usaha masyarakat, sehingga memungkinkan kerusakan tegakan terjadi. Kerusakan tegakan pada kawasan baik itu karena ulah manusia atau alam dapat mempengaruhi kelestarian tumbuhan khas Cagar Alam Lo Fat Pun Fie,

sehingga vegetasi tegakan di kawasan juga perlu diperhatikan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai potensi tegakan pada kawasan cagar alam ini dan bagaimana potensi tegakan yang ada pada Kawasan Cagar Alam Lo Fat Pun Fie.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa potensi dan jenis pohon yang ada di Kawasan Cagar Alam Lo Fat Pun Fie Kecamatan Monteradao Kabupaten Bengkayang.

Manfaat penelitian ini adalah sebagai data monitoring kegiatan pengelolaan Cagar Alam Lo Fat Pun Fie Kecamatan Monterado Kabupaten Bengkayang.

TINJAUAN PUSTAKA

Cagar Alam

Cagar Alam adalah kawasan suaka alam yang memiliki kekhasan akan tumbuhan dan ekosistem tertentu yang harus dilindungi atau dilestarikan dan perkembangannya berlangsung secara alami sesuai dengan kondisi aslinya, flora dan fauna yang terdapat di dalamnya dapat digunakan untuk keperluan di masa sekarang dan yang akan datang. Cagar alam memiliki nilai yang sangat penting untuk pengembangan penelitian, pendidikan, ilmu pengetahuan dan kepentingan lainnya.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.28 tahun 2011, beberapa karakteristik yang menjadi penentuan kawasan cagar alam diantaranya sebagaimana di bawah ini:

1. Memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa liar yang tergabung dalam suatu tipe ekosistem
2. Mempunyai kondisi alam, baik tumbuhan dan satwa liar yang secara fisik masih asli dan belum terganggu
3. Terdapat komunitas tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya yang langka dan keberadaannya terancam punah
4. Memiliki formasi biota tertentu dan unit-unit penyusunan
5. Mempunyai luas yang cukup dan bentuk tertentu yang dapat menunjang pegelolaan secara efektif dan menjamin berlangsungnya proses ekologis secara alami
6. Mempunyai ciri khas potensi dan dapat merupakan contoh ekosistem yang keberadaannya memerlukan konservasi.

Kawasan Suaka Alam adalah kawasan dengan ciri khas tertentu, baik di daratan maupun di perairan yang mempunyai fungsi pokok sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya juga yang berfungsi sebagai penyangga kehidupan. Pengelolaan kawasan suaka alam adalah upaya sistematis yang dilakukan untuk mengelola kawasan melalui kegiatan perencanaan, perlindungan, pengawetan, pemanfaatan, pengawasan, dan pengendalian. Pengelolaan kawasan bertujuan untuk mengawetkan keanekaragaman tumbuhan dan satwa dalam rangka mencegah kepunahan spesies, melindungi system penyangga kehidupan, dan pemanfaatan keanekaragaman hayati secara lestari. Menurut Peraturan Pemerintah No.28 Pasal 14 tahun 2011, Perencaanan kawasan suaka alam yang dimaksud meliputi; inventarisasi potensi kawasan; penataan kawasan; dan penyusunan perencanaan pengelolaan.

Cagar Alam adalah kawasan suaka alam yang memiliki kekhasan akan tumbuhan dan ekosistem tertentu yang harus dilindungi atau dilestarikan dan perkembangannya berlangsung secara alami sesuai dengan kondisi aslinya, flora dan fauna yang terdapat

di dalamnya dapat digunakan untuk keperluan di masa sekarang dan yang akan datang. Cagar Alam merupakan kawasan konservasi yang memiliki fungsi pokok sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman hayati dan wilayah perlindungan sistem penyangga kehidupan (Wiratno *et al*., 2004).

Inventarisasi Hutan

Inventarisasi hutan merupakan suatu kegiatan mengumpulkan data dan informasi tentang sumberdaya hutan, potensi kekayaan hutan serta lingkungannya secara lengkap yang mencakup survei mengenai status dan keadaaan fisik hutan, flora dan fauna, sumberdaya manusia serta kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitar hutan. Menurut Yoza, (2017) Inventarisasi hutan merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam perencanaan hutan. Hasil inventarisasi hutan sangat diperlukan dalam kegiatan pengukuhan hutan, penatagunaan hutan, pembentukan wilayah pengelolaan serta dalam rangka penyusunan rencana kehutanan. Menurut Suryana *et al*, (2016) kegiatan inventarisasi pohon sangat berperan dalam menyajikan informasi tentang keadaan tegakan hutan, baik keadaan pepohonan maupun karakteristik areal tempat tumbuh. Nilai karakteristik ini kemudian dapat digunakan dalam menyusun perencanaan dalam pengelolaan hutan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.28 Pasal 15 tahun 2011 inventarisasi potensi kawasan dilakukan oleh unit pngelola untuk memperoleh data dan informasi potensi kawasan. Data dan informasi dapat meliputi aspek ekologi , ekonomi, dan social budaya.

Inventarisasi hutan terdapat penaksiran volume tegakan yang diminimalkan pada salah satu variabel penting. Volume tegakan selalu ditaksir dengan mengukur sejumlah pohon dalam petak ukur sebagai sampel. Pendugaan suatu komunitas salah satunya dilakukan dengan melakukan pengukuran pada diameter pohon dari komunitas yang akan diketahui tersebut. Diameter merupakan dimensi pohon yang sangat penting dalam pendugaan potensi pohon dan tegakan. Data diameter bukan hanya diperlukan untuk menghitung nilai luas bidang dasar suatu tegakan melainkan juga dapat digunakan untuk menentukan volume pohon dan tegakan, berguna dalam pengaturan penebangan dengan batas diameter tertentu serta dapat digunakan untuk mengetahui struktur suatu tegakan hutan. Dalam pengukuran luas bidang dasar, diameter setinggi dada 1.3 m atau dalam satuan internasionalnya 4.3 *feet* (kaki) diatas pangkal batang dimana untuk pohon yang berdiri pada lereng, titik pengukuran harus ditentukan pada bagian atas pengukuran sederhana (Departemen Kehutanan, 1988).

Kegiatan pengukuran individu pohon yaitu dengan mengukur diameter, tinggi, jumlah pohon dan bilangan bentuk akan dapat menentukan volume kayu dari suatu kelompok atau individu kayu. Pengukuran ini dilaksanakan seluruh pohon yang ada atau diukur penuh 100%, pengukuran ini cukup berat dan melelahkan kemudian dilaksanakan pengukuran seluruh arel hutan yang akan diteliti dengan metode sensus (*full enumeration*). Cara ini dapat dilaksanakan dalam waktu yang lebih cepat sehingga biaya yang ada dapat ditekan tetapi dapat memberikan hasil yang tidak jauh berbeda dengan pengukuran 100% (Simon, 2007).

Potensi Tegakan

Potensi tegakan dapat diduga dengan menggunakan model penduga volume pohon (Ardelina *et al.,* 2015). Tinggi dan diameter pohon merupakan dimensi pohon yang sangat penting dalam pendugaan potensi pohon dan tegakan. Data tinggi dan diameter pohon bukan hanya diperlukan untuk menghitung luas bidang dasar suatu

tegakan melainkan dapat juga digunakan untuk menentukan volume pohon dan mengetahui struktur tegakan hutan (Aldafiana dan Murniyati, 2021).

Potensi tegakan baik pada hutan alam maupun hutan tanaman dengan melakukan pengukuran/ pendataan pohon dalam macam tertentu yang meliputi:

1. Jumlah pohon (N) Jumlah pohon pada setiap Petak Ukur (PU). Pohon-pohon terlebih dahulu dimasukkan satu per satu sesuai dengan kriteria tersebut, sehingga didapatkan jumlah pohon per PU.
2. Luas bidang dasar (m^2) Berdasarkan pembagian di atas, maka selanjutnya akan dihitung Lbds dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Djuwadi, 2002) :

$$\mathbf{Lbds = \tfrac{1}{4} . \pi . d^2}$$

keterangan :
d = diameter setinggi dada (1,3 m)
π = kostanta dengan nilai 3,14

3. Perhitungan Potensi Tegakan
Potensi tegakan yang dihitung meliputi volume tegakan dan jumlah batang per ha yang diklasifikasikan menurut kelas diameter 10 cm - 40 cm. Volume kayu pohon (m^3). Volume kayu pohon dihitung berdasarkan rumus berikut (Djuwadi, 2002) :

$$\mathbf{V = Lbds. t. f \longrightarrow \tfrac{1}{4} \pi d^2. t. f}$$

dengan :
V = Volume kayu pohon (m^3)
Lbds = Luas bidang dasar (m^2)
d = diameter setinggi dada (1.3 m)
t = tinggi pohon (m)
f = Karena kesulitan dalam menentukan nilai bilangan bentuk di lapangan, maka bilangan bentuk yang dipakai adalah 0,7
π = kostanta dengan nilai 3,14

Volume pohon adalah ukuran tiga dimensi, yang tergantung dari LBDS atau diameter pangkal, tinggi atau panjang batang dan faktor bentuk batang. Volume suatu pohon yang masih berdiri dapat dihitung atau ditentukan dengan jalan mengukur diameter dan tinggi pohon. Pengertian ini berbeda-beda tergantung tujuan dari volume yang akan dihasilkan. Misalnya volume kayu untuk sortimen pengolahan, volume kayu untuk kayu bakar dan sebagainya.

Dimensi Diameter

Diameter pohon merupakan salah satu parameter pohon yang mudah untuk diukur. Dengan pengukuran diameter kita dapat mengetahui potensi tegakan suatu komunitas hutan. Besarnya diameter pohon dipengaruhi kualitas tempat tumbuh dan usia dari pohon tersebut. Semakin subur tempat tumbuh maka pertumbuhan pohon akan semakin baik, hal ini ditunjukkan dengan besarnya ukuran diameter pohon tersebut.

Pengaruh usia pohon dengan ukuran diameter pohon, semakin tua umur pohon maka diameternya akan lebih besar. Selama ini, alat ukur diameter pohon yang digunakan adalah pita ukur (*phiband*). Pemakaian alat ini di lapangan menuntut cara pengukuran yang hati-hati dan teliti karena kesulitan yang dihadapi khususnya untuk pohon berdiameter besar ($\varnothing \geq 50$ cm) dan berbanir tinggi ($\geq 1{,}8$ m), sehingga waktu yang dibutuhkan relatif lama.

Pengukuran dengan pita ukur tidak sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa diameter adalah hasil pembagian keliling dengan *phi* ($\pi = 3{,}14$) hal ini disebabkan oleh adanya pembulatan hasil perhitungan diameter pada setiap bontos kayu bulat.

Pengukuran diameter pohon dengan *phiband* juga tidak dapat dilakukan hanya oleh satu orang, bahkan pada kondisi pohon dan topografi yang ekstrim diperlukan lebih dari dua orang. Data diameter pohon diperlukan dalam rangka menghitung luas bidang dasar (Lbds) dan volume sebagai penduga dimensi pohon atau menduga tegakan yang ada di dalam hutan untuk keperluan pengelolaan hutan.

Diameter atau keliling merupakan salah satu dimensi batang (pohon) yang sangat menentukan luas penampang lintang batang pohon saat berdiri atau berupa kayu bulat. Diameter batang merupakan garis lurus yang menghubungkan dua titik ditepi batang dan melalui sumbu batang. Lingkaran batang merupakan panjang garis busur yang melingkar batang.

Di Indonesia atau negara-negara yang menggunakan pengukuran dengan *system metric*, diameter pohon normal diukur setinggi dada yaitu diukur pada ketinggian 1,30 meter diatas permukaan tanah (Setiawan *et al*,. 2010). Pengukuran diameter setinggi dada ini memiliki beberapa alasan, yaitu :

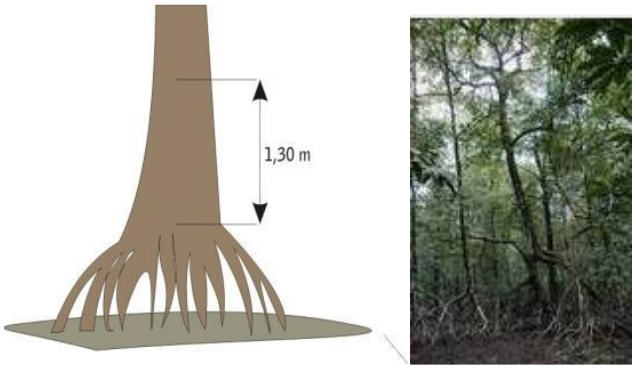
a. Pengukuran diameter pohon mudah dilakukan
b. Pada umumnya pohon terbebas dari banir
c. Pada ketinggian setinggi dada rasio perubahan diameter relatif kecil;

1. Pohon dengan kondisi tidak normal akan diukur dengan sebagai berikut (Setiawan *et al.*, 2010) :

a) Pada pohon berbanir setinggi lebih dari 1,3 meter di atas permukaan tanah, diameter diukur pada ketimggian 20 cm di atas. Posisi pohon berbanir dapat dilihat pada Gambar 1.

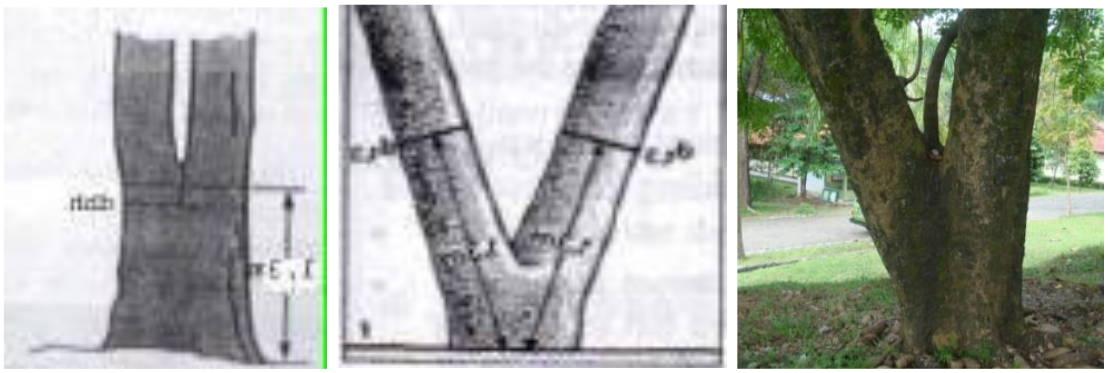
Gambar 1 Posisi pohon berbanir

b) Pohon dengan perakaran tinggi maka diameter diukur pada ketinggian 1,3 meter di atas akar atau pangkal batang. Posisi pohon dengan perakaran yang tinggi dapat dilihat pada Gambar 2.



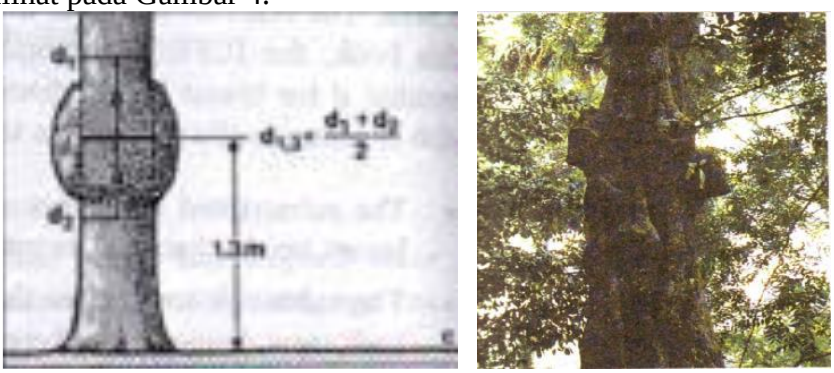
Gambar 2 Posisi pohon dengan perakaran tinggi

c) Pada pohon yang mempunyai batang utama lebih dari 1 di bawah ketinggian 1,3 meter maka pohon tersebut tercatat mempunyai lebih dari satu ukuran diameter, masing – masing dicatat data diameter tersebut. Posisi pohon yang memiliki batang utama lebih dari satu dapat dilihat pada Gambar 3.



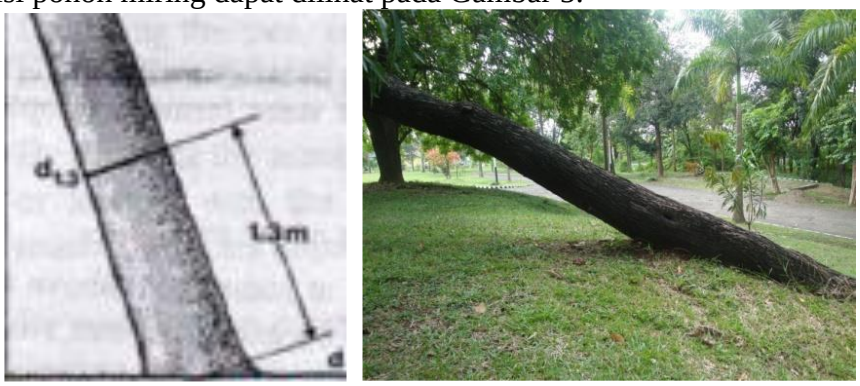
Gambar 3 Posisi pohon dengan batang utama lebih dari satu

d) Pada pohon yang batang utamanya membengkak atau mengecil pada ketinggian 1,30 meter, maka diameter diukur pada ketinggian 20 cm di atas batang yang bengkak/mengecil tersebut. Posisi pohon dengan batang utamanya membengkak dapat dilihat pada Gambar 4.



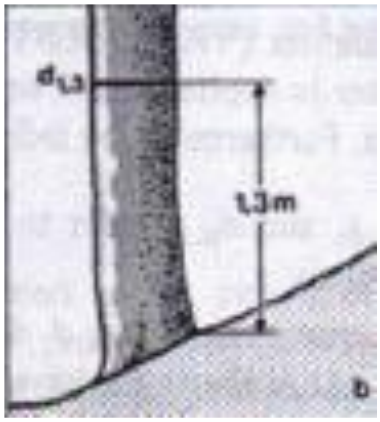
Gambar 4 Posisi pohon dengan batang utamanya membengkak

2. Pohon yang tumbuhnya tidak tegak lurus atau miring maka pengukuran diameter dilakukan tegak lurus batang pada bagian arah kemiringan pohon setinggi 1,30 m. Posisi pohon miring dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Posisi pohon miring

3. Pada pohon yang tumbuh di tempat miring maka pengukuran diameter dilakukan pada posisi sisi sebelah atas batang setinggi 1,3 m. Posisi pohon yang tumbuh di tempat yang miring dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Posisi pohon yang tumbuh di tempat miring

Diameter merupakan dimensi pohon yang sangat penting dalam pendugaan potensi pohon dan tegakan. Data diameter diperlukan antara lain untuk : penentuan luas bidang dasar pohon dan tegakan, penentuan volume pohon dan tegakan, pengaturan penebangan dengan batas diameter tertentu (misal : dalam TPTI minimal 50 cm), serta untuk mengetahui struktur tegakan.

Pengukuran diameter pohon pada dasarnya merupakan pengukuran panjang garis antara dua titik pada garis lingkaran batang pohon yang melalui titik pusat lingkaran batang pohon tersebut. Untuk keseragaman pengukuran, telah ditetapkan ketentuan pengukuran diameter pohon antara lain sebagai berikut :

1. Pada pohon yang tumbuh normal, diameter diukur pada ketinggian 1,3 m di atas tanah (dat), yang disebut sebagai “diameter setinggi dada (diameter at breast height)”.
2. Untuk pohon yang memiliki cabang di atas 1,3 m dat, diameter pohon diukur pada ketinggian 1,3 m dat dan dianggap sebagai 1 pohon.
3. Untuk pohon yang memiliki cabang di bawah 1,3 m dat, diameter kedua cabang diukur pada ketinggian 1,3 m dat dan dianggap 2 pohon.

4. Untuk pohon yang memiliki cabang tepat pada ketinggian 1,3 m dat, diameter pohon diukur pada ketinggian 1,3 m dat dan dianggap 1 pohon.
5. Untuk pohon yang memiliki banir di atas 1,3 m dat, diameter pohon diukur pada ketinggian 20 cm di atas banir.

Pita diameter biasa disebut juga *phiband* atau dapat pula dikenal dengan nama pita keliling dengan fungsinya sebagai alat untuk mengukur diameter ataupun keliling pohon. Mudahnya penggunaan alat ini karena kita tidak perlu rumus lingkaran, skala yang tercantum pada alat ini merupakan keliling dari pohon yang kita ukur tersebut. Alat ini terbuat dari bahan kain, baja atau plastik dengan ukuran lebar kurang lebih 12 mm. Skala pada alat ukur ini di buat berdasarkan sistim metrik maupun sistem Inggris. Untuk menentukan diameter dengan pengukuran keliling ini didasarkan pada asumsi bahwa penampang lintang dari batang kayu berbentuk lingkaran dan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{K = \pi \times d}$$

$$\mathbf{d = \frac{K}{\pi}}$$

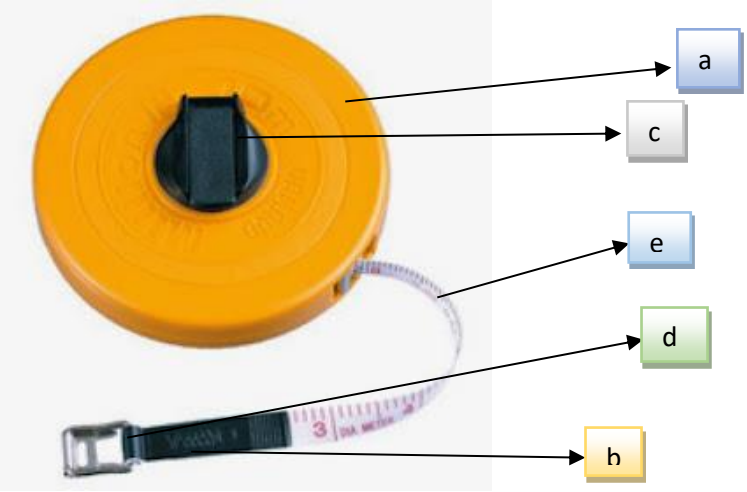
Keterangan:

d = Diameter

K = Keliling

$\pi = \frac{22}{7}$ (3,14)

Sedangkan untuk *phiband* dapat langsung mengukur diameter yang mana skala telah dihitung berdasarkan rumus keliling. Dalam pengukuran dengan alat *phiband* ini harus diletakkan benar-benar (melingkari pohon dan benar-benar harus tegak lurus dengan batang pohon), karena apabila letak alat ukur ini tidak benar-benar tegak lurus maka pengukurannya akan terjadi bias/kesalahan dalam penentuan diameter pohon. Alat ukur *phiband* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Alat Ukur *Phiband*

Keterangan gambar:

a = Sarung yang dibuat dari eboni/kulit/logam

b = Pita yang dibuat dari baja/kain/fiber

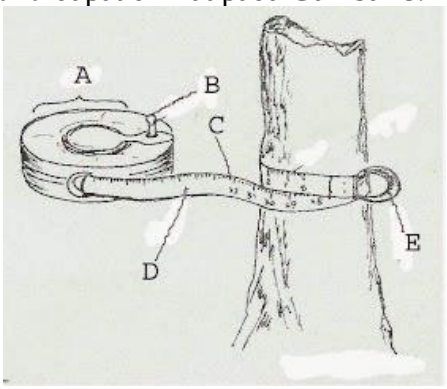
c = Pemutar untuk menggulung pita

d = Cantolan pada ujung pita cm/inch

e = Skala pembagian dalam satuan cm/inch

Cara mengukur menggunakan *phiband* yaitu:

1. Siapkan *phiband* dan pohon yang akan diukur
2. Lilitkan melingkar *phiband* pada pohon setinggi 130 cm dari permukaan tanah
3. Baca skala yang tertera pada pita *phiband* (angka/skala yang di tunjukkan merupakan diameter dari pohon tersebut). Pengukuran diameter pohon menggunakan *phiband* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Proses pengukuran diameter pohon

Dimensi Tinggi

Salah satu bahan dasar bagi penyusunan rencana pengusahaan hutan ialah keterangan mengenai potensi masa tegakan dalam kawasan yang dikelola. Inventarisasi masa tegakan hutan pada dasarnya ditunjang oleh dua elemen, yaitu besarnya diameter dan tinggi pohon. Kesalahan pengukuran dari salah satu elemen dapat mengakibatkan dugaan masa tegakan yang dihasilkan cenderung akan bias. Pengukuran tinggi pohon dapat dilakukan terhadap pohon berdiri dan pohon yang telah rebah.

Tinggi pohon adalah jarak tegak antara puncak pohon terhadap permukaan tanah. Sedangkan panjang pohon merupakan hasil pengukuran dari pangkal pohon menyusuri batang sampai ujung tajuk. Pengukuran tinggi pohon dapat dilakukan pada ketinggian tertentu dari batang. Pengukuran yang baik dilakukan pada pohon-pohon yang masih berdiri. Pertumbuhan merupakan pertambahan dimensi dari satu atau lebih individu dalam suatu tegakan hutan pada periode waktu tertentu. Setiap individu pohon mengalami dua bentuk pertumbuhan, yaitu pertumbuhan vertikal atau tinggi dan pertumbuhan horizontal atau diameter. Pertumbuhan tinggi dan diameter menyebabkan terjadinya perubahan ukuran dan bentuk pohon yang selanjutnya sangat menentukan dalam pendugaan volume tegakan. Tinggi pohon berdiri tidak selalu sama dengan panjang pohon tersebut setelah rebah. Tinggi pohon berdiri adalah sebagai panjang proyeksi dari titik ujung pohon sampai ke tanah.

Tinggi pohon diartikan sebagai jarak atau panjang garis terpendek antara suatu titik pada pohon dengan proyeksinya pada bidang datar. Istilah tinggi pohon hanya berlaku untuk pohon yang masih berdiri sedangkan untuk pohon rebah digunakan istilah panjang pohon. Dalam kegiatan inventarisasi hutan terdapat dua istilah tentang tinggi, yaitu :

a. Tinggi total (Tt) merupakan jarak antara titik pucuk pohon dengan proyeksinya pada bidang datar.
b. Tinggi bebas cabang (Tbc) merupakan jarak antara titik lepas dahan atau lepas cabang atau batas tajuk dengan proyeksinya pada bidang datar
c. Tinggi sampai batas diameter tertentu, tergantung dari tujuan dan kegunaan seperti tinggi kayu pertukangan dan tinggi kayu tebal.

Apabila pohon yang diukur adalah pohon yang berbanir, maka tinggi pohon cabang yang dicatat adalah jarak vertikal dari permukaan tanah kepada cabang pertama dikurangi oleh tinggi banir pohon tersebut. Pengukuran pohon berdiri dapat dilakukan secara langsung maupun secara tidak langsung. Pengukuran tinggi pohon secara tidak langsung dapat digunakan dengan tongkat teloskopik, tetapi terbatas hanya dapat mengukur hingga ketinggian 15 m. Karakteristik pada pohon yang diukur dapat mempengaruhi hasil pengukuran. Bentuk tajuk pohon dari jenis kayu daun lebar cenderung memperbesar kesalahan pengukuran dibandingkan dengan kesalahan yang disebabkan oleh kayu daun jarum.

Alat ukur yang digunakan pada penelitian pengukuran tinggi pohon adalah Hagameter. Hagameter merupakan alat ukur yang praktis, memiliki skala yang terperinci dengan tingkat ketelitian pembacaan mencapai 0,1 m, serta mudah dan cepat dalam penggunaannya.

Gambar 9 Bentuk fisik Hagameter

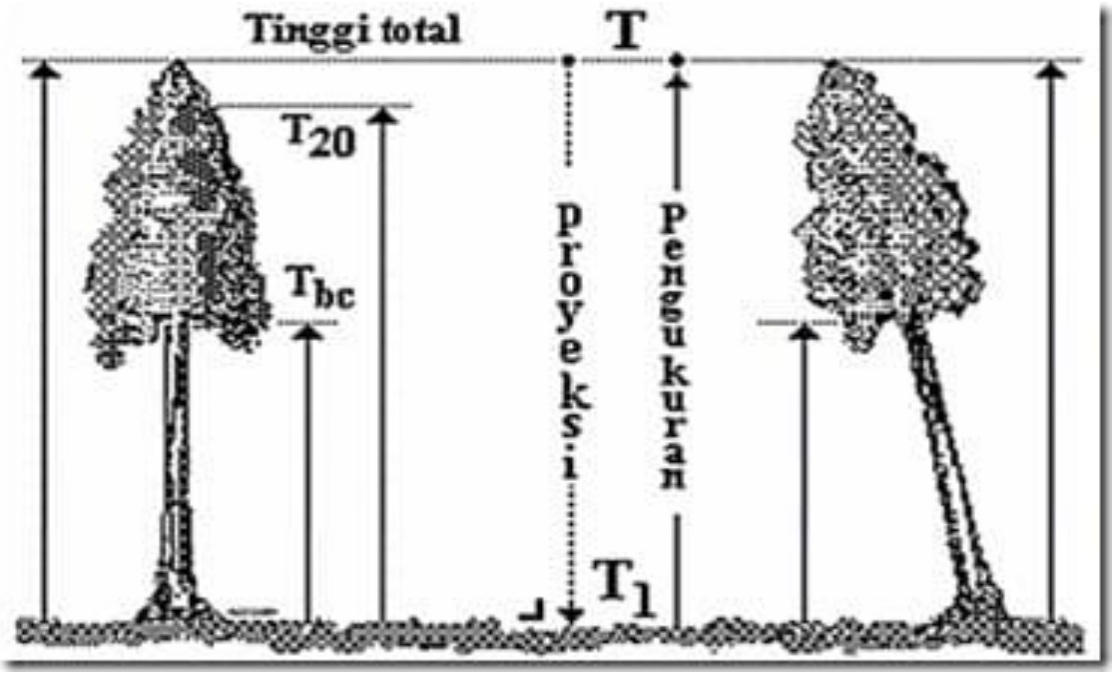
Cara penggunaan Hagameter:

1. Pilih kejauhan sesuai dengan skala yang ada yaitu antara 15, 20, 25, atau 30 meter dari pohon, dimana poin yang dibidik (misalnya ujung pohon) dapat dilihat. Ukur jarak horizontal yang dipilih dari pangkal pohon.
2. Pilih skala jarak yang sesuai pada batang berputar.
3. Lepaskan pointer dengan menekan tombol di bagian samping instrumen.
4. Bidik pangkal pohon (atau bisa juga tinggi pohon pada tinggi 1,3 meter), lalu tekan tombol pengunci. Baca angka yang muncul pada skala (a). Catat agar tidak lupa.
5. Tekan tombol pointer (tombol pelepas kunci).
6. Kemudian bidik ujung pohon, lalu tekan tombol pengunci. Baca angka yang muncul pada skala (b). Catat agar tidak lupa.

Dasar kerja alat berdasarkan Rumus Dasar Tinggi, sehingga rumus tinggi pohon (T), yaitu:

$T = Jd \times (tg\ \alpha - tg\ \beta)$

$T = Jd \times \left(\frac{\%MC - \%MA}{100} \right)$



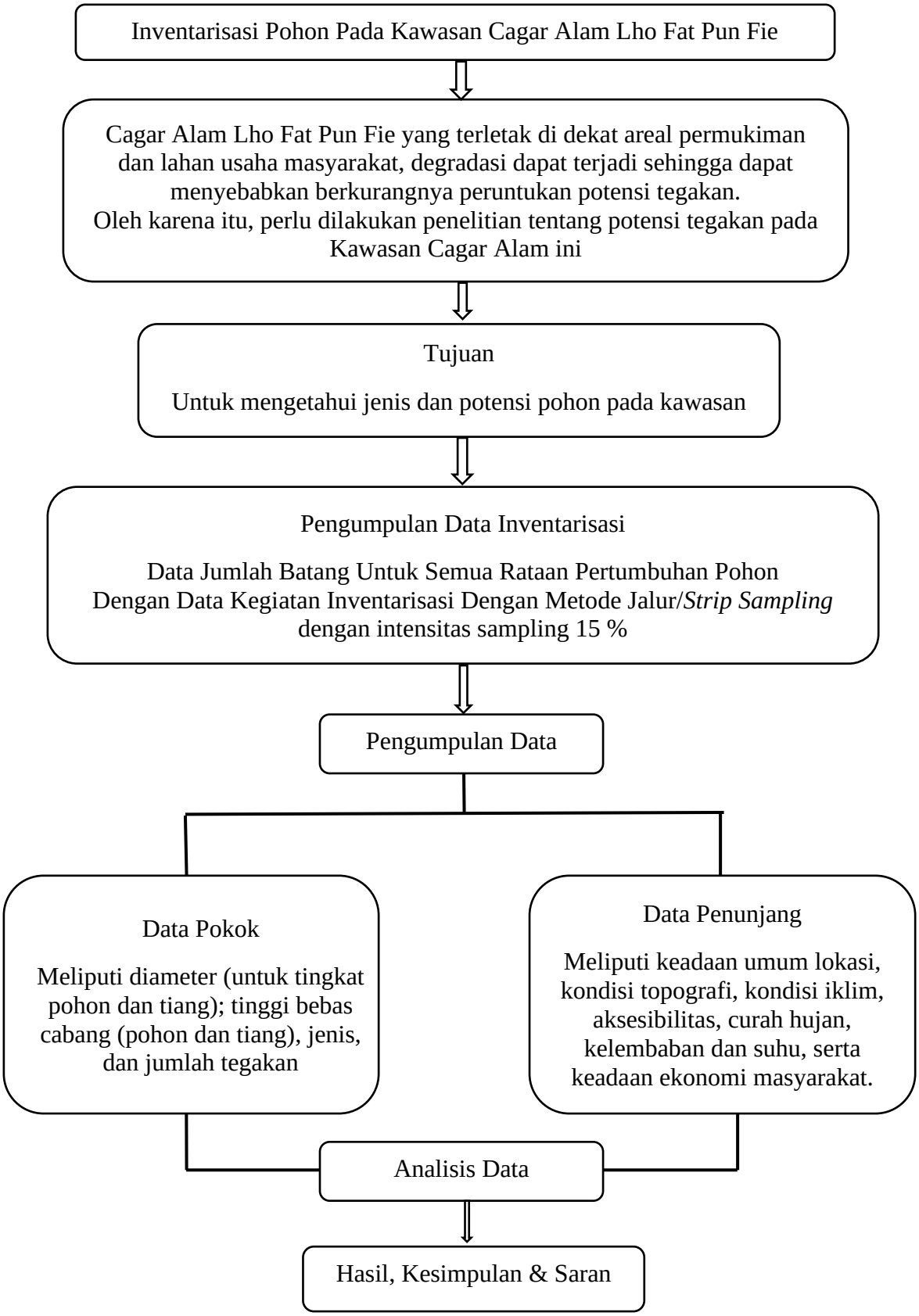
Gambar 10 Pengukuran tinggi pohon menggunakan Hagameter

Kerangka Pikir

Cagar Alam Lho Fat Pun Fie merupakan kawasan yang berfungsi sebagai kawasan konservasi dengan luasan kawasan ± 7,74 ha. Di dalam kawasan ini terdapat hutan kerangas dan hutan gambut dimana vegetasi penyusunnya beragam seperti tumbuhan herba, perdu, dan pohon. Data keanekaragaman jenis vegetasi pada kawasan sudah pernah diteliti tetapi, untuk data potensi tegakan pada kawasan belum ada.

Tegakan memiliki peran penting pada suatu ekosistem seperti pada segi ekologi dimana tegakan berfungsi produsen dalam rantai makanan. Pada kawasan Cagar Alam Lho Fat Pun Fie tegakan ini yang menaungi tumbuhan yang berada di bawah tajuknya seperti Kantong semar (*Nepenthes* spp) dan Anggrek Batik (*Vanda hokeriana*). Pelestarian tegakan pada kawasan ini perlu diperhatikan untuk menjaga peran dari tegakan dalam ekosistem kawasan.

Data potensi tegakan yang didapat dari penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam upaya pelestarian pemanfaatan dan perlindungan vegetasi tegakan di masa yang akan datang. Metode penelitian ini dilakukan dengan metode *survey*, dimana pengambilan data menggunakan teknik *Systematics Strip Sampling* dengan intensitas sampling 15 %. Setelah penelitian dilakukan data yang didapat berupa data potensi pohon.



Gambar 11 Diagram Alir Penelitian