

**KESTABILAN TEGAKAN DAN RIAP TANAMAN  
Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell)  
DI AREAL PT ITCI HUTANI MANUNGGAL**

Oleh :

YOSEF LEDU RAYA T  
15.11.1001.5401.017



PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA  
2022

**KESTABILAN TEGAKAN DAN RIAP TANAMAN  
Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell)  
DI AREAL PT ITCI HUTANI MANUNGGAL**

Oleh :

YOSEF LEDU RAYA T  
15.11.1001.5401.017

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Kehutanan Pada Fakultas Pertanian  
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA  
2022

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Kestabilan Tegakan Dan Riap Tanaman Eukaliptus  
(*Eucalyptus pelita* F.Muell) Di Areal PT ITCI Hutani  
Manunggal

Nama Mahasiswa : Yosef Ledu Raya T

NPM : 15.11.1001.5401.017

Program Studi : Kehutanan

Fakultas : Pertanian

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Heni Emawati, SHut, MP  
NIDN. 1127077501

Hj. Maya Preva Biantari, SHut, MP  
NIDN. 1115057201

Mengetahui :

Dekan,

Dr. Ir. Hj. Helda Syahfari, MP  
NIP. 19620821 199303 2 00

Tanggal lulus :

## RIWAYAT HIDUP

YOSEF LEDU RAYA T. Lahir di Pulau Bunyu Kabupaten Bulungan Provinsi Kalimantan Utara pada Tanggal 11 Januari 1994, merupakan anak kedua dari empat bersaudara dari Bapak bernama Yohanes Ola Tukan dan Ibu bernama Oina Mabi.

Pada Tahun 1999 memulai pendidikan di Taman Kanak-kanak 001 Bunyu dan lulus pada Tahun 2000, kemudian melanjutkan pendidikan dasar pada Sekolah Dasar Negeri 005 Bunyu dan lulus pada Tahun 2007. Pada tahun yang sama melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Bunyu dan lulus pada Tahun 2010, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Bunyu dan lulus pada Tahun 2013.

Tahun 2015 melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda pada Fakultas Pertanian Program Studi Kehutanan.

Selama menempuh pendidikan tinggi di Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda pada Fakultas Pertanian Program Studi Kehutanan, pernah mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Wanagama Jogjakarta yang dilaksanakan pada Tanggal 8 September 2018 sampai dengan 8 Oktober 2018.

## KATA PENGANTAR

Puji Tuhan penulis ucapkan untuk Sang Maha Pencipta karena atas berkat-Nya penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.

Juga disampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Heni Emawati, SHut, MP sebagai Dosen Pembimbing I dan Ibu Hj. Maya Preva Biantari, SHut, MP sebagai Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ir. H M Taufan Tirkaamiana, MP dan Bapak Ir. Djumansi Derita, MP sebagai Dosen Pembahas yang telah memberikan sumbangan pemikiran, saran dan pendapat dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Helda Syahfari, MP sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda yang telah memberikan ilmu dan pengetahuannya selama perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu Staf Karyawan Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda yang telah memberikan pelayanan administrasi.
6. Ayahanda dan Ibunda serta saudara-saudaraku tercinta yang telah memberikan semangat dan doa.

7. Rekan-rekan mahasiswa dan mahasiswi serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuannya.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan mendapat pahala dan balasan yang lebih besar dari Tuhan Yang Maha Kuasa.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna, tetapi penulis yakin skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Samarinda, April 2022

YOSEF LEDU RAYA T

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tujuan Pengelolaan Hutan.....	5
B. Pengaturan Hasil Hutan Kayu.....	7
C. Riap Tegakan Hutan.....	9
D. Kestabilan Tegakan Hutan.....	15
E. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan.....	16
F. Risalah Umum Eukaliptus ( <i>Eucalyptus pelita</i> F.Muell).....	19
III. METODE PENELITIAN.....	23
A. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	23
1. Lokasi Penelitian.....	23
2. Waktu Penelitian.....	23

B. Bahan dan Alat Penelitian.....	23
C. Obyek Penelitian.....	24
D. Tehnik Pengambilan Sampel.....	24
E. Pengumpulan Data.....	24
1. Pengumpulan Data Primer.....	24
2. Pengumpulan Data Sekunder.....	25
F. Pengolahan Data.....	26
1. Riap Diameter Setinggi Dada.....	26
2. Riap Tinggi Total.....	26
3. Derajat Kestabilan Tegakan.....	27
4. Penafsiran Kestabilan Tegakan.....	27
IV. HASIL PENELITIAN.....	28
A. Kondisi Umum Lokasi Penelitian.....	28
B. Hasil Perhitungan Riap Diameter Setinggi Dada, Riap Tinggi Total dan Kestabilan Tegakan Tanaman Eukaliptus ( <i>Eucalyptus pelita</i> F.Muell).....	29
1. Hasil Perhitungan Riap Diameter Setinggi Dada dan Riap Tinggi Total Tanaman Eukaliptus ( <i>Eucalyptus pelita</i> F.Muell).....	29
2. Hasil Perhitungan Kestabilan Tegakan Tanaman Eukaliptus ( <i>Eucalyptus pelita</i> F.Muell).....	30
V. PEMBAHASAN.....	31
A. Rata-rata Diameter Setinggi Dada dan Tinggi Total Tanaman Eukaliptus ( <i>Eucalyptus pelita</i> F.Muell).....	31
B. Rata-rata Riap Diameter Setinggi Dada dan Tinggi Total Tanaman Eukaliptus ( <i>Eucalyptus pelita</i> F.Muell).....	33
C. Kestabilan Tegakan Tanaman Eukaliptus ( <i>Eucalyptus pelita</i> F.Muell) .....	35
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	41



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Untuk mengantisipasi laju penurunan potensi hutan sekaligus untuk memenuhi kebutuhan akan hasil hutan terutama kayu maka pemerintah telah mengeluarkan kebijakan tentang perusahaan Hutan Tanaman Industri (HTI).

Jenis-jenis tanaman yang ditanam pada kegiatan perusahaan hutan tanaman adalah jenis tanaman kehutanan. Sampai saat ini jenis tanaman kehutanan yang ditanam pada hutan tanaman yang ada di Indonesia masih didominasi oleh jenis-jenis cepat tumbuh (*fast growing species*) seperti jenis Sengon, Gmelina, Akasia dan Eucalyptus.

Tanaman Eukaliptus merupakan salah satu jenis tanaman hutan yang diprioritaskan untuk dikembangkan dalam program Hutan Tanaman Industri (HTI), mengingat bahwa jenis ini adalah *fast growing*, memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap iklim dan tempat tumbuh, sifat kayu yang cukup baik dan memiliki daur hidup yang cepat/pendek (5 - 6 Tahun) (Purba,2009).

Tanaman Eukaliptus terdiri dari  $\pm$  700 jenis dan dapat dimanfaatkan menjadi pulp sekitar 40% dari keeseluruhan tanaman ini (Dpartemen Kehutanan, 1994).

Pemilihan jenis tanaman pada kegiatan Hutan Tanaman Industri (HTI) juga sebaiknya didasarkan pada sifat-sifat pertumbuhan dari jenis tanaman itu sendiri, seperti bentuk perakaran dan bentuk batangnya dengan harapan agar tanaman tersebut tahan terhadap gangguan alam seperti gangguan hujan yang deras maupun gangguan angin yang kencang.

Bentuk batang yang terlalu ramping sebagai akibat tidak seimbangnya antara pertumbuhan diameter dengan pertumbuhan tinggi akan menyebabkan tanaman atau pohon tersebut mudah tumbang apabila terjadi hujan yang deras disertai dengan angin yang kencang. Dengan kata lain, apabila suatu tegakan hutan memiliki pertumbuhan yang tidak seimbang antara pertumbuhan diameter dengan pertumbuhan tinggi maka tegakan tersebut dapat dikatakan tidak stabil.

Tegakan hutan dikatakan stabil apabila tercapai suatu keadaan dimana antara pertumbuhan tinggi dan pertumbuhan diameter pohonnya terdapat keseimbangan. Abetz dan Prange (1976) yang dikutip oleh Arsyad (1990) menerangkan bahwa kestabilan pohon merupakan faktor yang penting untuk menentukan tingkat kestabilan tegakan.

Erteld (1987) yang dikutip oleh Arsyad (1990) menjelaskan bahwa kestabilan tegakan dapat diketahui dari derajat kerampingan tegakan yang merupakan perbandingan antara tinggi total pohon dengan diameter setinggi dada (1,30 meter di atas permukaan tanah).

Pengelolaan atau pengusahaan hutan tanaman ini juga sebaiknya memperhatikan prinsip-prinsip kelestarian terutama kelestarian hasilnya. Untuk mencapai tujuan ini maka informasi tentang riap hutan tanaman merupakan hal yang sangat dibutuhkan.

Dari beberapa uraian tersebut di atas maka data atau informasi tentang tingkat kestabilan dan riap dari setiap jenis tanaman kehutanan sangat dibutuhkan. Oleh sebab itu maka di dalam penelitian ini ingin diketahui tingkat kestabilan dan riap tegakan Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) yang ditanam pada areal PT Itci Hutani Manunggal di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara.

#### B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui tingkat kestabilan tegakan Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) yang ditanam pada areal PT ITCI Hutani Manunggal di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara.
2. Untuk mengetahui riap diameter dan riap tinggi tegakan Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) yang ditanam pada areal PT ITCI Hutani Manunggal di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara.

#### C. Manfaat Penelitian

1. Dapat dijadikan bahan pertimbangan didalam menentukan kegiatan penjarangan baik pada lokasi penanaman yang dijadikan tempat didalam penelitian ini maupun pada lokasi lain yang menanam jenis ini.

2. Dapat dijadikan bahan pertimbangan didalam menentukan jarak tanam baik pada kegiatan HTI maupun pada kegiatan reboisasi atau penghijauan yang menanam jenis ini.
3. Informasi kestabilan tegakan dan riap tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang memerlukannya dan dapat melengkapi data atau informasi tentang pertumbuhan tanaman jenis ini.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tujuan Pengusahaan Hutan

Hutan produksi sebagai sumber daya alam yang mempunyai potensi ekonomi, perlu dimanfaatkan secara lestari bagi kepentingan pembangunan ekonomi nasional (Anonim, 1992). Berdasarkan Trilogi Pembangunan, pembangunan dan hasil-hasilnya harus dapat dinikmati oleh seluruh rakyat sebagai peningkatan kesejahteraan lahir dan batin secara adil dan merata.

Anonim (1992) menjelaskan bahwa pengusahaan hutan bertujuan untuk meningkatkan potensi dan produktivitas sumber daya hutan produksi dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan hasil hutan bagi kepentingan masyarakat, pembangunan, industri dan ekspor.

Selanjutnya dijelaskan pula bahwa untuk mencapai tujuan tersebut maka perusahaan hutan melaksanakan kegiatan-kegiatan yang meliputi penebangan kayu, penanaman atau permudaan dan pemeliharaan hutan, perlindungan/pengamanan, pengolahan dan pemasaran hasil hutan sesuai dengan Rencana Kerja Perusahaan Hutan menurut ketentuan-ketentuan yang berlaku serta berdasarkan azas kelestarian hutan dan azas perusahaan.

Dalam perkembangannya prinsip kelestarian sebagai dasar dari pemanfaatan/pengusahaan hutan telah berkembang menjadi prinsip pengelolaan hutan dengan dimensi (aspek) ganda. Berdasarkan definisi dalam International Tropical Timber Organization (ITTO) tahun 1990. Pengelolaan hutan secara lestari (Sustainable Forest Management), meliputi aspek jaminan kemampuan sumber, kelangsungan produksi, konservasi flora-fauna, dampak lingkungan, dan kondisi dan peran social ekonomi budaya masyarakat (Anonim, 1994).

Selanjutnya menurut Anonim (1994) bahwa untuk mewujudkan fungsi ganda dari sumber daya hutan yang sifatnya universal sangat tergantung dari kemampuan pengelola dalam merelisasikan aspek-aspek Sustainable Forest Management (SFM) di dalam pelaksanaannya.

Anonim (1996) menjelaskan bahwa manajemen adalah ilmu dan seni merencanakan, mengorganisasi, mengarahkan, mengkoordinasikan serta mengawasi tenaga manusia dengan bantuan alat-alat untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Lebih jelas Dipodiningrat (1990) menerangkan bahwa aspek-aspek manajemen umum dalam manajemen hutan akan meliputi aspek kegiatan, perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, pengawasan, aspek penggunaan tenaga/kelompok organisasi, bahan/material dan mesin untuk mencapai dan menyempurnakan tujuan yang diinginkan. Aspek-aspek diatas dibahas dalam rangka mencapai tujuan manajemen hutan yaitu kekelan hutan dengan metode tehnik kehutanan dan metode perusahaan.

Anonim (1974) menyatakan bawa perencanaan adalah kegiatan tentang cara dan usaha untuk mencapai suatu tujuan. Pentingnya kegiatan perencanaan dalam bidang kehutanan sudah jelas, sejak pertama kali dirasakan bahwa penyediaan kayu secara terus-menerus hanya dapat dicapai bila pemungutan hasil diatas terus-menerus dan pemanfaatannya kayu diarahkan secara betul.

Fungsi perencanaan dalam suatu perusahaan secara umum adalah mengurangi ketidakpastian serta perubahan pada tujuan, memperingan biaya, dan merupakan saran untuk mengadakan pengawasan (Swastha dan Sukotjo, 1993).

Sedangkan perencanaan hutan adalah serangkaian keputusan yang didasarkan pada sejumlah data tentang sumber daya hutan dan lingkungan untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan melalui beberapa alternative yang tersedia (Johnston, 1991).

Selanjutnya dijelaskan pula oleh Johnston (1991) bahwa pada dasarnya perencana hutan mempunyai empat fungsi yaitu sebagai pedoman pelaksanaan pengelolaan hutan, sebagai alat pengawasan, sebagai alat dalam menentukan

alternative, dan sebagai alat koordinasi dari berbagai jenis kegiatan dalam pengelolaan hutan.

Pembagian wilayah hutan dilakukan dengan maksud mempermudah pengelolaan suatu areal hutan yang secara sistematis dibagi dalam satuan-satuan wilayah. Pembagian hutan didasarkan atas berbagai sudut pandang satuan-satuan yang dialokasikan di lapangan atau dibedakan ke dalam rencana kerja (Recknagel, 1917).

## B. Pengaturan Hasil Hutan Kayu

Pengaturan hasil bertujuan untuk menghitung potensi tegakan yang dapat dipanen dalam setiap tahunnya agar prinsip kelestarian hasil dapat tercapai. Secara umum pengaturan hasil dapat ditentukan berdasarkan luas, volume, riap, serta volume dan riap. Perhitungan masing-masing metode pengaturan tersebut sebagai berikut :

### 1. Berdasarkan Luas

Pengaturan hasil berdasarkan luas merupakan metode pengaturan hasil yang pertama. Pengaturan hasil berdasarkan luas dihitung sebagai berikut (Anonim, 1992) :

$$El = L : r$$

Dimana :

El = luas tebangan tahunan (ha/tahun)

L = luas areal efektif untuk produksi (ha)

$r$  = rotasi tebang (tahun)

## 2. Berdasarkan Volume

Rumus umum untuk metode pengaturan hasil berdasarkan volume dapat ditulis sebagai berikut (Anonim, 1992) :

$$E_v = E_l \times V \times F_e \times F_k$$

Dimana :

$E_v$  = volume tebang tahunan ( $m^3$ /tahun)

$E_l$  = luas tebang tahunan (ha/tahun)

$V$  = volume tegakan ( $m^3$ /ha)

$F_e$  = faktor eksploitasi

$F_k$  = faktor keamanan

## 3. Berdasarkan Riap

Perhitungan etat berdasarkan pada informasi riap diperlukan pengelompokan tegakan ke dalam tiga bagian yaitu kelompok belum siap panen, kelompok yang sudah siap panen, dan kelompok yang lewat panen. Informasi riap untuk setiap kelompok tersebut mutlak diperlukan.

## 4. Berdasarkan Volume dan Riap

Metode pengaturan hasil ini merupakan gabungan dari Growing Stock dan Riap, dengan demikian memerlukan masukan yang perlu mendapatkan perhatian berupa Actual Growing Stock ( $V$ ), dan Actual Increment ( $i$ ).



## C. Riap Tegakan Hutan

### 1. Riap Sebagai Dasar Penentuan Jatah Tebangan

Hutan produksi alam dikatakan lestari jika hutan tersebut mampu memberikan kelestarian fungsi produksi dengan indikator (Kartodiharjo dan Suntana, 1997) :

- a. Mempunyai kelestarian kawasan yaitu mempunyai kemantapan dan keamanan kawasan hutan produksi sehingga memberikan kepastian usaha jangka panjang bagi produksi hasil kayu.
- b. Mempunyai kelestarian hasil hutan, yaitu mengandung arti adanya keberlanjutan atau peningkatan produksi hasil hutan kayu dari waktu ke waktu akibat intensitas pelaksanaan manajemen yang berlaku.

Dibidang kehutanan pertumbuhan adalah penting oleh karena hal ini menentukan riap dan hasil dari tegakan-tegakan. Pertumbuhan tegakan-tegakan berbeda dibandingkan dengan pertumbuhan dari masing-masing pohon, tinggi, dan diameter atau bidang dasar juga tidak sama pertumbuhannya. Riap volume dipengaruhi oleh sejumlah faktor variable. Selanjutnya dikatakan bahwa riap atau volume total pada suatu areal tertentu dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut ini (Sukotjo, 1976) :

- a. Species
- b. Komposisi tegakan
- c. Kualitas tempat tumbuh
- d. Bentuk tegakan
- e. Kerapatan tegakan

- f. Kerapatan tegakan
- g. Gangguan faktor luar
- h. Perlakuan silvikultur

Meteer (1974) dalam Pambudhi (1981) menyatakan bahwa manajemen yang kontinyu, terutama untuk hasil-hasil hutan akan tergantung dari jumlah dan kualitas hasil hutan yang dapat dipungut setiap tahun atau hasil riap tahunan hutan tersebut. Salah satu tujuan dari pengelolaan hutan yang intensif adalah untuk mendapatkan riap sebesar mungkin terutama dalam nilai uang dan menjaga kesinambungannya. Riap juga berperan dalam penentuan besarnya hasil yang akan diambil pada saat-saat berikutnya, oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai besarnya riap.

Menurut Anonim (1993), dalam pengelolaan hutan produksi harus menganut filosofis; kayu yang dipanen melebihi riap tegakan akan timbul ancaman terhadap kelestarian sumber daya hutan, oleh karena itu riap tegakan mutlak perlu diketahui untuk kepentingan pengaturan panen atau pemungutan hasil hutan berupa kayu.

Dalam penentuan jatah tebangan tahunan (AAC) informasi tentang riap akan merupakan dasar yang lebih baik dari pada dasar yang dipergunakan sekarang yaitu asumsi bahwa riap diameter untuk hutan alam sebesar 1 Cm per tahun (Soedirman, 1979 dalam Pambudhi, 1981). Namun menurut Dipodiningrat (1985), bahwa salah satu hasil penelitian yang disebutkan adalah besarnya riap diameter kurang dari 1 Cm per tahun (berdasarkan laporan penelitian pembinaan dan

pengembangan TPI Tahun 1978/1979 oleh Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada meliputi 8 HPH di Kalimantan Timur)

Menurut Loetsch, Zohrer dan Haller (1965) dalam Pambudhi (1981), lengkungan (kurva) pertumbuhan mempunyai satu titik maksimal dan dua titik belok, kurva ini mempunyai tiga fase, yaitu : (1) fase pertama adalah fase permudaan yang terletak antara titik awal belok pertama, (2) fase ke dua yaitu fase dimana pohon tumbuh dengan sehatnya, fase ini terletak anatar dua buah titik belok, dan (3) fase ke tiga adalah fase tua yang terletak pada garis lengkung sesudah titik belok ke dua.

Petrini (1951) dalam Pambudhi (1981) menjelaskan bahwa riap mula-mula mempunyai nilai yang kecil kemudian meningkatkan sampai maksimal dan akhirnya menurun, keadaan ini berbeda untuk setiap jenis pohon. Salah satu penyebab perbedaan riap tahunan untuk suatu jenis pohon adalah perubahan keadaan cuaca tiap-tiap tahun, berdasarkan hal tersebut didasarkan hal tersebut disarankan agar penelitian riap sebaliknya dalam kurun waktu yang panjang, sehingga keadaan iklim pada daerah-daerah penelitian dapat terwakili.

## 2. Macam-macam Riap

Iufro (1959) dalam Loetsch, Zohrer dan Haller (1965) yang dikutip oleh Pambudhi (1981) menuraikan tentang macam-macam riap yaitu sebagai berikut :

- a. Berdasarkan parameter yang diukur maka riap ada enam macam, yaitu :
  - 1) Riap diameter, yaitu penambahan diameter pohon dalam kurun waktu tertentu.

- 2) Riap tinggi, yaitu penambahan tinggi pohon dalam kurun waktu tertentu.
  - 3) Riap basal areal, yaitu penambahan basal luas bidang dasar (LBD) dalam waktu tertentu.
  - 4) Perubahan faktor bentuk, yaitu penambahan faktor bentuk dalam waktu tertentu.
  - 5) Riap volume, yaitu penambahan volume pohon dalam waktu tertentu.
  - 6) Riap berat, yaitu pertambahan berat pohon dalam waktu tertentu.
- b. Berdasarkan interval waktu penelitian, riap tahunan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu :
- 1) Riap tahunan berjalan (Current Annual Increment disingkat CAI) yang merupakan penambahan suatu parameter dalam satu tahun.
  - 2) Riap tahunan periodik (Periodic Annual Increment disingkat PAI) yaitu suatu parameter dibagi dengan jumlah tahun dalam periode tersebut.
  - 3) Riap tahunan rata-rata (Mean Annual Increment disingkat MAI) yaitu nilai parameter yang diukur saat akhir dibagi dengan jumlah tahun untuk mendapatkan nilai akhir tersebut.
- c. Berdasarkan waktu diadakannya pengukuran riap terbagi atas:
- 1) Riap masa lampau
  - 2) Riap sebenarnya pada saat pengukuran
  - 3) Riap ramalan untuk masa datang

## 2. Perhitungan-perhitungan Riap

Berdasarkan hasil pemantauan riap di Petak Ukur Permanen yang telah dilakukan bahwa tegakan Meranti di hutan alam mempunyai pertumbuhan riap diameter 1 sampai 2,5 Cm per tahun dengan lebar rumpang 1 sampai 1,5 tinggi pohon tepi atau 50 m sampai 80 m (Sagala, 1994).

Riap berasal dari pohon yang hidup tetapi untuk tegakan banyak faktor yang mempengaruhi perhitungan riap ini, misalnya pohon-pohon yang mati, pohon yang ditebang, kerusakan-kerusakan karena busuk atau terserang penyakit, dan lain-lain. Berdasarkan faktor ini Davis (1966) menggolongkan riap untuk suatu tegakan hutan sebagai berikut :

- a. Riap kasar termasuk pohon-pohon baru :  $V_2 + M + C - V_1$
- b. Riap kasar volume asal :  $V_2 + M + C - I - V_1$
- c. Riap bersih termasuk pohon baru :  $V_2 + C - V_1$
- d. Riap bersih volume asal :  $V_2 + C - I - V_1$
- e. Riap bersih pohon-pohon hidup dari volume asal :  $V_2 - C - I - V_1$
- f. Riap bersih dari pertumbuhan tegakan :  $V_2 - V_1$

Dimana :  $V_1$  = volume pohon-pohon yang diukur pada awal pengukuran

$V_2$  = volume pohon-pohon hidup yang diukur pada akhir pengukuran

$M$  = volume pohon-pohon yang mati dalam pengukuran

$C$  = volume pohon hidup yang ditebang dalam periode pengukuran

$I$  = volume pohon-pohon ingrowth (pohon baru)

Suharlan dan Sudiono (1977) dalam Arwini (1990), mengatakan bahwa ada dua cara dalam penentuan riap, yaitu :

1. Metode Langsung, yang dibagi menjadi dua yaitu :

- Dengan menggunakan lingkaran tahunan dengan bantuan bor riap. Cara ini umumnya tidak dapat digunakan di Indonesia, karena perbedaan musim hujan dan kemarau tidak jelas, sehingga lingkaran tahun tidak begitu nampak.
- Penentuan riap berdasarkan inventarisasi berulang. Cara ini dapat dilakukan dengan melakukan inventarisasi pohon atau tegakan pada permulaan umur dan akhir umur, kemudian ditentukan volumenya. Dengan bantuan table volume, selisih dari dua penentuan volume ditambah dengan hasil yang telah diperoleh termasuk kematian adalah merupakan riap selama jangka waktu tersebut.

2. Metode Tidak Langsung

Yaitu dengan menggunakan rumus-rumus perhitungan riap secara bunga-berbunga (compound interest) yaitu riap disamakan dengan bunga dari modal, dimana bunga tiap tahunnya dibungakan.

#### D. Kestabilan Tegakan Hutan

Dinamika tegakan didasarkan kepada prinsip-prinsip ekologis yang dapat memberikan kontribusi pada sifat tegakan seperti suksesi, persaingan, toleransi serta konsep zone optimal (Anonim, 1993). Prinsip-prinsip ekologi diatas

berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung bagi pertumbuhan dan perkembangan tegakan.

Hubungan antara diameter dan tinggi tidak selalu merupakan hubungan fungsional, maksudnya pohon-pohon yang berdiameter sama mungkin saja berbeda tingginya, sebaliknya juga bila pohon itu memiliki tinggi yang sama bisa saja berbeda diameternya (Soepriyanto, 1998).

Derajat kerampingan pohon merupakan perbandingan antara tinggi dan diameter suatu pohon (untuk diameter pohon ukurannya setinggi dada atau 130 cm. Keuntungan menggunakan pengamatan nilai derajat kerampingan pohon ini adalah dapat digunakan sebagai tolak ukur didalam menentukan perlu tidaknya suatu kegiatan silvikultur dilaksanakan, yaitu pohon yang memberikan nilai derajat kerampingan yang baik. Nilai yang dianggap baik yaitu apabila nilai perbandingan antara tinggi pohon dengan diameter pohon ( $h/d$ ) kurang dari 100, yang diharapkan akan mampu bertahan terhadap gangguan kestabilan (Ruchaemi, 1990).

Batasan atau kriteria ukuran derajat kestabilan pohon menurut Ruchaemi (1990) adalah sebagai berikut :

$$h/d > 100 \rightarrow \text{pohon tidak stabil}$$

$$h/d < 100 \rightarrow \text{pohon stabil}$$

Semakin kecil nilai Derajat Kestabilan Tegakan maka semakin stabil pohon dan sebaliknya semakin besar nilai Derajat Kestabilan Tegakan maka semakin tidak stabil pohon, sehingga pada tegakan yang tidak stabil diperlukan tindakan silvikultur yaitu kegiatan penjarangan.

### E. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan

Baker (1950), menyatakan bahwa yang dimaksud dengan pertumbuhan tanaman adalah penambahan tumbuh dalam ukuran besar dan pembentukan jaringan baru, pertumbuhan dapat pula diukur dengan kenaikan berat kering tanaman.

Toumey dan Kornstian (1974) dalam Pery (2000), menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi pohon tergantung pada energy dan perkembangan pucuk. Pertumbuhan pucuk tergantung pula pada cepat atau lambatnya pertumbuhan tunas ujung seperti pohon. Biasanya tunas ujung berkembang lebih cepat dari tunas cabang.

Dwijoseputro (1984) dan Soekotjo (1976), mengemukakan bahwa pertumbuhan tanaman secara garis besar dipengaruhi oleh faktor-faktor dalam (proses fisiologis) dan faktor luar (proses ekologis).

1. Faktor-faktor dalam (proses fisiologis) yang menentukan di dalam pertumbuhan tanaman antara lain adalah :
  - a. Fotosintesis yaitu proses pembentukan karbohidrat yang berasal dari bahan-bahan anorganik yang diubah menjadi energi kimia dengan bantuan energi matahari
  - b. Respirasi yaitu penggunaan karbohidrat dan produksi fotosintesis untuk membangun dan memelihara seluruh jaringan tumbuhan juga memproduksi energi untuk digunakan dalam metabolisme serta penyerapan udara



- c. Asimilasi yaitu merupakan konservasi proses bahan makanan kedalam protoplasma yang baru, dinding sel dan zat-zat lainnya.
  - d. Translokasi yaitu merupakan pergerakan air, bahan makanan, zat hara dan hormone dalam tumbuhan termasuk pada perkembangan biji.
  - e. Transpirasi yaitu proses penguapan air dari tumbuhan melalui kulit kayu dan sel-sel epidermis daun.
  - f. Transpirasi yaitu proses penguapan air dari tumbuhan melalu kulit kayu dan sel-sel epidermis daun.
2. Faktor-faktor luar (proses ekologis) yang mempengaruhi pertumbuhan adalah sebagai berikut :
- a. Udara dalam tanah, yaitu tumbuhan sangat memerlukan udara dalam tanah untuk keperluan respirasi. Udara dalam tanah lebih bnyak mengandung CO<sub>2</sub> terutama pada bagian tanah yang lebih dalam. Udara dalam tanah berbeda komposisinya dengan udara atmosfer. Hal ini disebabkan adanya respirasi tumbuhan, mikroorganisme dan binatang di atas tanah serta adanya proses dekomposisi bahan-bahan organik.
  - b. Kandungan air dalam tanah, merupakan faktor penting yang sangat menentukan kehidupan tumbuhan. Untuk tiap jenis tumbuhan air berbeda-beda banyak dan sedikit kebutuhan air menyebabkan kelainan pertumbuhan (Hamzah, 1972).
  - c. Suhu tanah, merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses kehidupan tumbuhan, sehingga pelaksanaan fungsi akar banyak dipengaruhi oleh suhu tanah, sumber utama panas diterima dari cahaya matahari dan proses

kimia di dalam tanah terutama dalam proses dekomposisi bahan organik (Hamzah, 1972; Soekotjo, 1976; dan Sudarmadi, 1981).

- d. Kandungan hara dan mineral dalam tanah. Sudarmadi (1981), menyatakan bahwa tumbuhan memerlukan unsure hara dan mineral dari tempat tumbuhnya, pada tanaman tingkat tinggi untuk pertumbuhan memerlukan 10 jenis unsure pokok antara lain: Oksigen ( $O_2$ ), Besi, Kalium, dan Magnesium. Sistem perakaran tumbuhan akan menyesuaikan diri dengan ciri dari tempat tumbuhnya pada tanah subur terlihat akar lebih endek dari pada tanaman yang tumbuh ditandah yang miskin hara dan mineral.
- e. Curah hujan, merupakan faktor terpenting dengan variasinya dapat menyebabkan tipe vegetasi berbeda, variasi hujan di daerah tropis dipengaruhi oleh jumlah dan penyebaran hujan sepanjang tahun, lebih jauh dikatakan bahwa pada hutan tropis curah hujan tahunan berkisar antara 1600-1400 mm/th (Hamzah, 1972; Soekotjo; 1976; dan Sudarmadi, 1981).
- f. Temperature, berpengaruh besar terhadap pertumbuhan terutama apabila temperature naik maka pada umumnya pertumbuhan akan meningkat. Namun kecepatan tumbuhan ini tidak terus menerus bertambah dengan naiknya temperature, oleh karena itu pada suatu saat timbul efek-efek membahayakan dan kecepatan tumbuh turun-menurun (Soekotjo 1976).
- g. Cahaya matahari, merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan perkembangan vegetasi, intensitas cahaya dari matahari mempengaruhi proses fotosintesis dan pembukaan stomata (Sudarmadi, 1981). Pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan bergantung kepada intensitas cahaya, kualitas

atau panjang gelombang, lamanya serta periodesitasnya (Soekotjo, 1976). Sedangkan Wiedelt (1987) menyatakan bahwa intensitas cahaya matahari pada daerah hutan tropis mencapai 6000-7000 lux.

#### F. Risalah Umum Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell)

Tanaman Eukaliptus telah dikenal sejak Abad ke 18, diperkirakan tanaman ini berasal dari Australia. Pengembangan tanaman ini di Indonesia maju pesat pada Tahun 1980 setelah diadakannya Kongres Kehutanan Sedunia VIII di Jakarta pada Tahun 1978 (Mindawati, 2011).

Daerah penyebaran alami *Eucalyptus pelita* di sebelah Timur garis Wallace, mulai dari 7° LU - 43° 39' LS sebagian besar tumbuh di Australia dan pulau-pulau di sekitarnya. Beberapa jenis tumbuh luas di Papua New Guinea dan jenis-jenis tertentu terdapat di Sulawesi, Papua, Seram, Philipina, Nusa Tenggara Timur (Rahayu, 2012).

*Eucalyptus pelita* pada umumnya berupa pohon kecil hingga besar, tingginya berkisar 60 - 70 m. Batang utamanya berbentuk lurus dengan diameter hingga 200 cm. Permukaan pepagan licin, serat berbentuk papan catur, daun dewasa umumnya berseling kadang-kadang berhdapan, tunggal, tulang tengah jelas, pertulangan sekunder menyirip atau sejajar, berbau harum bila diremas. Perbungaan berbentuk payung yang rapat, kadang-kadang berupa malai rata di ujung ranting. Buah berbentuk kapsul, kering dan berdinding tipis, biji berwarna coklat atau hitam (Rahayu, 2012).

Klasifikasi ilmiah dari Tanaman Eukaliptus adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae

- Divisi : Angiospermae
- Kelas : Dikotyledonae
- Ordo : Myrtales
- Famili : Myrtaceae
- Genus : Eucalyptus
- Species : *Eucalyptus pelita* F.Muell

Tanaman Eukaliptus terdiri dari ± 700 jenis dan dapat dimanfaatkan menjadi pulp sekitar 40% dari keseluruhan tanaman ini (Departemen Kehutanan, 1994).

Tanaman Eukaliptus merupakan salah satu jenis tanaman hutan yang diprioritaskan untuk dikembangkan dalam program Hutan Tanaman Industri (HTI), mengingat bahwa jenis ini adalah *fast growing*, memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap iklim dan tempat tumbuh, sifat kayu yang cukup baik dan memiliki daur hidup yang cepat/pendek (5 - 6 Tahun) (Purba,2009).

Jenis-jenis Eukaliptus banyak terdapat pada kondisi iklim bermusim dan daerah yang beriklim basah dari tipe hujan tropis. Jenis Eukaliptus tidak menuntut persyaratan yang tinggi terhadap tempat tumbuhnya. Tanaman Eukaliptus dapat tumbuh pada tanah yang dangkal, berbatu-batu, lembab, berawa-rawa, secara periodik digenangi air, dengan variasi kesuburan tanah mulai tanah-tanah kering gersang sampai pada tanah yang baik dan subur (Departemen Kehutanan, 1994).

Jenis Eukaliptus merupakan jenis yang tidak membutuhkan persyaratan yang tinggi terhadap tanah dan tempat tumbuhnya. Jenis Eukaliptus termasuk jenis yang sepanjang tahun tetap hijau dan sangat membutuhkan sinar matahari. Oleh

karena itu, jenis tanaman ini cenderung untuk selalu dikembangkan. Eukaliptus merupakan jenis tanaman yang cepat menghasilkan biomassa (Rahayu, 2012).

Hampir semua jenis Eukaliptus beradaptasi dengan iklim basah, beberapa jenis bahkan dapat bertahan hidup dimusim yang sangat kering, misalnya jenis-jenis yang telah dibudidayakan yaitu *Eucalyptus alba*, *E. camaldulensis*, *E. citriodora*, *E. deghupta* adalah jenis yang beradaptasi pada habitat hutan hujan dataran rendah dan hutan pegunungan rendah, pada ketinggian hingga 1.800 m dpl, dengan curah hujan tahunan 2.500 - 5.000 mm, suhu minimum rata-rata 23° dan maksimum 31° di dataran rendah, dan suhu minimum rata-rata 13° dan maksimum 29° di pegunungan (Kapisa et al, 1999).

Pohon Eukaliptu pada umumnya bertajuk sedikit ramping, ringan dan banyak meloloskan sinar matahari. Percabangannya lebih banyak membuat sudut ke atas, jarang-jarang dan daunnya tidak begitu lebat. Ciri khas lainnya adalah sebagian atau seluruh kulitnya mengelupas dengan bentuk kulit bermacam-macam mulai dari kasar dan berserabut halus bersisik, tebal bergris-garis atau berlekuk-lekuk. Warna kulit batang mulai dari putih kelabu, abu-abu muda, hijau kelabu sampai coklat, merah, sawo matang sampai coklat. Eukaliptus merupakan jenis yang tidak membutuhkan persyaratan yang tinggi terhadap tanah dan tempat tumbuhnya. Jenis Eukaliptus dapat berupa semak atau perdu sampai mencapai ketinggian 100 m umumnya berbatang bulat, lurus, tidak berbanir dan sedikit bercabang. Sistem perakarannya yang masih muda cepat sekali memanjang menembus ke dalam tanah (Departemen Kehutanan, 1994).

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

##### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi tegakan tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) yang terdapat pada areal PT ITCI Hutani Manunggal di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara.

##### 2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih satu bulan yang meliputi kegiatan antara lain yaitu :

- a. Orientasi lapangan dan permohonan izin kepada PT ITCI Hutani Manunggal selama kurang lebih satu minggu.
- b. Pengukuran selama kurang lebih satu minggu.
- c. Pengolahan data selama kurang lebih satu minggu.
- d. Penyusunan skripsi selama kurang lebih satu minggu.

## B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Tongkat Ukur, untuk mengukur tinggi tanaman.
2. Pita Meter, untuk mengukur diameter tanaman.
3. Spidol, untuk memberi tanda letak pengukuran diameter.
4. Meteran Rol, untuk mengukur jarak tanam.
5. Alat tulis menulis, untuk mencatat hasil pengukuran.
6. Kalkukator, untuk menghitung dan mengolah data.
7. Kamera, untuk mendokumentasikan penelitian.

## C. Obyek Penelitian

Yang menjadi obyek di dalam penelitian ini adalah tegakan tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) yang terdapat pada areal PT ITCI Hutani Manunggal di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara.

## D. Tehnik Pengambilan Sampel

Jumlah sampel tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) yang terdapat pada areal PT ITCI Hutani Manunggal di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara diambil sebanyak 200 tanaman dan dipilih secara sengaja (Purposive Sampling).

## E. Pengumpulan Data

## 1. Pengumpulan Data Primer

Data primer atau data utama yang dikumpulkan di dalam penelitian ini adalah data diameter setinggi dada dan tinggi total tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell).

Cara pengukuran dan perhitungannya adalah sebagai berikut :

### 1.1. Diameter Setinggi Dada

Diameter setinggi dada tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) diukur dengan cara terlebih dahulu mengukur keliling batang tanaman pada ketinggian 1,30 meter di atas permukaan tanah dengan menggunakan alat ukur Meteran Pita dan hasilnya dibagi dengan  $\pi$  (Diameter = keliling :  $\pi$ ).

### 1.2. Tinggi Total

Tinggi total tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) diukur dari pangkal batang tanaman hingga pucuk atau tajuk teratas tanaman dan diukur dengan menggunakan alat Tongkat Ukur.

## 2. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder atau data pendukung yang dikumpulkan di dalam penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Jarak tanam diukur langsung di lapangan dengan menggunakan alat ukur Meteran Rol.
- b. Tahun tanam atau umur tanaman diperoleh dari informasi pihak perusahaan yaitu PT Itci Hutani Manunggal.



- c. Topografi lokasi penanaman diukur langsung di lapangan dengan menggunakan alat ukur Clinometer.
- d. Keadaan umum lokasi penanaman diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan dan dari dokumen perusahaan.

## F. Pengolahan Data

### 1. Derajat Kestabilan Tegakan

Derajat Kestabilan Tegakan Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Wardoyo, 1993) :

$$KT = h/d \times 100$$

Dimana : KT = Derajat Kestabilan Tegakan

d = Diameter rata-rata

h = Tinggi rata-rata

### 2. Penafsiran Kestabilan Tegakan

Untuk menafsir hasil perhitungan Derajat Kestabilan Tegakan digunakan ukuran Kerampingan Pohon menurut Ruchaemi (1990), yaitu sebagai berikut :

$h/d < 100 \rightarrow$  pohon stabil

$h/d > 100 \rightarrow$  pohon tidak stabil

### 3. Riap Diameter Setinggi Dada

Riap diameter setinggi dada tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) dihitung berdasarkan hasil pengukuran diameter setinggi dada dibagi dengan umur tanaman pada waktu pengukuran dilakukan sehingga diperoleh riap diameter setinggi dada tahunan rata-rata dan dapat ditulis dalam bentuk rumus seperti berikut ini (Ruchaemi, 1994) :

$$id = dt : t$$

Dimana : id = Riap diameter setinggi dada tahunan rata-rata (cm/tanaman/tahun)

dt = Diameter setinggi dada pada waktu pengukuran (cm)

t = Umur tanaman pada waktu pengukuran (tahun)

Hasil pengukuran dan perhitungan riap diameter setinggi dada tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) dimuat ke dalam bentuk tabel.

#### 4. Riap Tinggi Total

Riap tinggi total tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) dihitung berdasarkan hasil pengukuran tinggi total dibagi dengan umur tanaman pada waktu pengukuran dilakukan sehingga diperoleh riap tinggi total tahunan rata-rata dan dapat ditulis dalam bentuk rumus seperti berikut ini (Ruchaemi, 1994) :

$$ih = ht : t$$

Dimana : ih = Riap tinggi total tahunan rata-rata (m/tanaman/tahun)

ht = Tinggi total pada waktu pengukuran (m)

t = Umur tanaman pada waktu pengukuran (tahun)

Hasil pengukuran dan perhitungan riap tinggi total tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) dimuat ke dalam bentuk tabel.

#### IV. HASIL PENELITIAN

##### A. Kondisi Umum Lokasi Penelitian

###### 1.. Letak

Berdasarkan Administrasi Pemerintahan Provinsi Kalimantan Timur, areal PT ITCI Hutani Manunggal termasuk dalam wilayah Administrasi Pemerintahan Kabupaten Kutai Kartanegara.

Berdasarkan Administrasi Kehutanan, areal PT ITCI Hutani Manunggal termasuk dalam wilayah Administrasi Dinas Kehutanan Provinsi Kalimantan Timur dan Balai Pengelolaan Hutan Produksi Wilayah XI Samarinda.

## 2. Aksesibilitas / Keterjangkauan

Aksesibilitas / keterjangkauan lokasi penelitian berdasarkan perjalanan darat pada saat penelitian ini dilakukan, waktu tempuh dari pusat pemerintahan menuju lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Dari Samarinda :  $\pm$  1,5 jam
- b. Dari Tenggarong :  $\pm$  1 jam

## 3. Fisiografi

Fisiografi lokasi penelitian berdasarkan pengamatan langsung pada saat penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Topografi : Bergelombang
- b. Kemiringan lahan : 8 - 25%
- c. Ketinggian : 1.200 m dari permukaan laut (dpl)

### B. Hasil Perhitungan Rata-rata Derajat Kestabilan, Kestabilan Tegakan, Riap Diameter Setinggi Dada dan Riap Tinggi Total Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell)

Berdasarkan informasi dari pihak Manajemen PT ITCI Hutani Manunggal (IHM), tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) ini ditanam pada Tahun 2018, sehingga umur tanaman terhitung sampai dengan penelitian ini dilaksanakan tepatnya pada saat pengukuran dilakukan adalah lebih kurang 3 Tahun.

Berdasarkan hasil pengukuran langsung di lokasi penelitian, jarak tanam Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) adalah lebih kurang 3 m x 2,5 m.

Hasil perhitungan rata-rata derajat kestabilan, kestabilan tegakan, riap diameter setinggi dada dan riap tinggi total tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) diuraikan sebagai berikut :

1. Hasil Perhitungan Rata-rata Derajat Kestabilan dan Kestabilan Tegakan Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell)

Hasil perhitungan rata-rata derajat kestabilan dan kestabilan tegakan tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) pada saat tanaman berumur 3 Tahun dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Rata-rata Derajat Kestabilan (h/d) dan Kestabilan Tegakan (KT) Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) Pada Saat Tanaman Berumur 3 Tahun

Jumlah Sampel (tanaman)	Rata-rata			
	d (cm)	h (m)	h/d (x100)	KT
200	16,15	17,77	110,26	Tidak Stabil

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran Tabel 1.

2. Hasil Perhitungan Rata-rata Riap Diameter Setinggi Dada dan Riap Tinggi Total Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell)

Hasil perhitungan rata-rata riap diameter setinggi dada dan riap tinggi total tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) pada saat tanaman berumur 3 Tahun dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Rata-rata Riap Diameter Setinggi Dada (id) dan Riap Tinggi Total (ih) Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) Pada Saat Tanaman Berumur 3 Tahun

Jumlah Sampel (tanaman)	Rata-rata				
	d (cm)	h (m)	Umur (thn)	id (cm/thn)	ih (m/thn)
200	16,15	17,77	3	5,39	5,91

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran Tabel 1.

## V. PEMBAHASAN

### A. Rata-rata Diameter Setinggi Dada dan Tinggi Total Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell)

Dimensi suatu organism dalam hal ini ialah pohon tegakan akan mengalami perubahan menjadi bertambah besar sejalan dengan penambahan umurnya. Pertambahan membesar ini disebut dengan pertumbuhan atau growth yang dalam prakterknya istilah pertumbuhan sering kali didefinisikan sama dengan riap, dimana sebenarnya tidak sama (Suharlan dan Sudiono, 1997 dalam Arwini, 1990).

Dalam bidang kehutanan, pertumbuhan pohon sangatlah penting untuk dipelajari sebagai suatu pedoman atau cara mengetahui pertambahan riap, sehingga dapat diketahui hasil tegakan (volume). Riap merupakan pertambahan tumbuh pohon dalam jangka waktu tertentu, dimana pertumbuhan dan riap ini merupakan dua istilah yang dikenal dari sudut pandang Autekologi (ekologi suatu jenis pohon).

Hasil perhitungan rata-rata diameter setinggi dada dan tinggi total tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) yang ditanam di lokasi penelitian pada saat tanaman berumur lebih kurang 3 Tahun dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Rata-rata Diameter Setinggi Dada (d) dan Tinggi Total (h) Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) Pada Saat Tanaman Berumur 3 Tahun

Jumlah Sampel (tanaman)	Rata-rata	
	d (cm)	h (m)
200	16,15	17,77

Husch et.al (1982) dalam Arwini (1990) menjelaskan bahwa pertumbuhan pohon dipengaruhi oleh kemampuan genetik dari individu yang berinteraksi dengan lingkungan, dimana faktor lingkungan meliputi :

- Faktor tanah, yaitu sifat fisik dan kimia, kelembaban dan mikro organisme.
- Faktor iklim, yaitu suhu udara, curah hujan, angin dan sinar matahari.
- Pengaruh kompetisi individu pohon lain.
- Jenis tanaman.

- Binatang.

Pertumbuhan dan perkembangan dari masing-masing pohon atau tegakan berbeda, seperti tinggi dan diameter dan bidang dasar tidak sama dalam pertumbuhan pohon (Soekotjo, 1976).

Di dalam masyarakat hutan ada persaingan hebat untuk perebutan cahaya, air, hara, mineral dan ruang tumbuh. Persaingan di atas tanah terjadi antara tajuk-tajuk pohon, sedang di bawah tanah antara akar-akarnya.

Kerapatan tegakan akan memberikan pengaruh yang nyata, terhadap pertumbuhan tertinggi dan pertumbuhan dapat dipercepat dengan menyediakan ruang tumbuh yang lebih luas. Untuk mempelajari pertumbuhan tinggi tegakan, diperlukan nilai tayaan tinggi. Dengan bertambahnya nilai rata-rata ini bukan mewakili suatu jumlah yang tetap, melainkan mewakili populasi yang terus berkurang jumlahnya (Endang, 1990).

Berdasarkan hasil pengukuran langsung di lokasi penelitian, jarak tanam Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) adalah lebih kurang 3 m x 2,5 m.

Menurut Soepriyanto(1988).kerapatan tegakan memperlambat pertumbuhan diameter, tetapi dapat merangsang pertumbuhan tinggi. Hal ini disebabkan karena pohon mengkonsentrasikan energi untuk tajuknya.

Perkembangan diameter tegakan dapat dipengaruhi oleh kerapatan pohon, oleh karena diameter ini dipengaruhi pula dengan ruang tumbuh yang ada. Dengan bertambahnya ruang tumbuh dari suatu tegakan, maka tiap diameter dari tegakan akan bertambah besar sampai mencapai pemanfaatan ruang tumbuh yang maksimal (Assmann, 1970 yang dikutip oleh Arsyad, 1990).



## B. Rata-rata Derajat Kestabilan dan Kestabilan Tegakan Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell)

Dinamika tegakan didasarkan kepada prinsip-prinsip ekologis yang dapat memberikan kontribusi pada sifat tegakan seperti suksesi, persaingan, toleransi serta konsep zone optimal (Anonim, 1993). Prinsip-prinsip ekologi diatas berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung bagi pertumbuhan dan perkembangan tegakan.

Hubungan antara diameter dan tinggi tidak selalu merupakan hubungan fungsional, maksudnya pohon-pohon yang berdiameter sama mungkin saja berbeda tingginya, sebaliknya juga bila pohon itu memiliki tinggi yang sama bisa saja berbeda diameternya (Soepriyanto, 1998).

Derajat kerampingan pohon merupakan perbandingan antara tinggi dan diameter suatu pohon (untuk diameter pohon ukurannya setinggi dada atau 130 cm). Keuntungan menggunakan pengamatan nilai derajat kerampingan pohon ini adalah dapat digunakan sebagai tolak ukur didalam menentukan perlu tidaknya suatu kegiatan silvikultur dilaksanakan, yaitu pohon yang memberikan nilai derajat kerampinga yang baik. Nilai yang dianggap baik yaitu apabila nilai perbandingan antara tinggi pohon dengan diameter pohon ( $h/d$ ) kurang dari 100, yang diharapkan akan mampu bertahan terhadap gangguan kestabilan (Ruchaemi, 1990).

Hasil perhitungan rata-rata derajat kestabilan dan kestabilan tegakan tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) yang terdapat di lokasi penelitian pada saat tanaman berumur lebih kurang 3 Tahun dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Rata-rata Derajat Kestabilan (h/d) dan Kestabilan Tegakan (KT) Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) Pada Saat Tanaman Berumur 3 Tahun

Jumlah Sampel (tanaman)	Rata-rata	
	h/d (x100)	KT
200	110,26	Tidak Stabil

### C. Rata-rata Riap Diameter Setinggi Dada dan Riap Tinggi Total Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell)

Di dalam bidang kehutanan, pertumbuhan adalah penting oleh karena hal ini menentukan riap dan hasil dari tegakan-tegakan (Sukotjo, 1976). Berdasarkan hasil perhitungan, rata-rata riap diameter setinggi dada dan riap tinggi total tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) pada saat tanaman berumur lebih kurang 3 Tahun dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Rata-rata Riap Diameter Setinggi Dada (id) dan Riap Tinggi Total (ih) Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) Pada Saat Tanaman Berumur 3 Tahun.

Jumlah Sampel (tanaman)	Rata-rata	
	id (cm/thn)	ih (m/thn)
200	5,39	5,91

Sistem Silvikultur Tebang Pilih Indonesia (TPI) mengasumsikan riap diameter hutan alam 1 cm per tahun (Anonim, 1976), sedangkan menurut Dipodiningrat (1990) berdasarkan salah satu hasil penelitian disebutkan bahwa besarnya riap diameter hutan alam kurang dari 1 cm per tahun.

Apabila dibandingkan antara riap tegakan terutama riap diameter tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) dari hasil penelitian ini dengan riap diameter hutan alam seperti tersebut di atas, maka riap diameter tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) berdasarkan hasil penelitian ini relatif lebih besar dari pada riap diameter hutan alam.

Sukotjo (1976) menjelaskan bahwa pertumbuhan tegakan-tegakan berbeda dibandingkan dengan pertumbuhan dari masing-masing pohon. Pertumbuhan tinggi dan diameter atau bidang dasar juga tidak sama pertumbuhannya. Riap atau volume dipengaruhi oleh sejumlah faktor-faktor variabel. Selanjutnya dikatakan bahwa riap atau volume total pada suatu areal tertentu dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti species, komposisi tegakan, kualitas tempat tumbuh, bentuk tegakan, kerapatan tegakan, gangguan faktor luar dan perlakuan.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Dari pengukuran dan perhitungan diameter setinggi dada dan tinggi total tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) pada saat tanaman berumur 3 Tahun diperoleh hasil sebagai berikut :
  - Rata-rata Diameter Setinggi Dada sebesar 16,15 cm.
  - Rata-rata Tinggi Total sebesar 17,77 m.
  - Rata-rata Riap Diameter Setinggi Dada sebesar 5,39 cm/tahun.
  - Rata-rata Riap Tinggi Total sebesar 5,91 m/tahun.
  - Rata-rata Derajat Kestabilan sebesar 110,26.
2. Dari nilai Derajat Kestabilan pada saat penelitian ini dilakukan yaitu sebesar 110,26 maka tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) yang terdapat di lokasi penelitian ini termasuk Tidak Stabil.

## B. Saran

1. Disarankan segera dilakukan penjarangan pada tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) yang terdapat di lokasi penelitian ini karena berdasarkan nilai Derajat Kestabilan pada saat penelitian ini dilakukan termasuk Tidak Stabil.
2. Disarankan jarak tanam Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) lebih dari 3 m x 2,5 m karena berdasarkan nilai Derajat Kestabilan pada saat penelitian ini dilakukan termasuk Tidak Stabil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1974. *An Introduction To Planning Forest Development*. Pergamon Press. New York.
- Anonim. 1992. *Manual Kehutanan*. Departemen Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Anonim. 1993. *Dinas Kehutanan Pemerintah Provinsi Daerah Tingkat I Kalimantan Timur*.
- Anonim. 1993. *Pedoman Pembuatan dan Pengukuran Petak Ukur Permanen Untuk Pemantauan Pertumbuhan dan Riap Hutan Alam*. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Anonim. 1994. *Rencana Pembangunan Lima Tahun VI*. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Anonim. 1994. *Kumpulan Pedoman Pengelolaan Bagi Rimbawan Indonesia Kriteria Kelestarian Dan Indikator Pengelolaan Hutan Lestari*. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Arwini. 1990. *Riap Eucaliptus deglupta Blume Setelah 4 Tahun Dijarangi Di PT ITCI Kenangan Balikpapan*. Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Baker, FS. 1950. *Principle of Silviculture*. Mc. Graw Hill Book Company Inc. New York.
- Dipodiningrat. 1985. *Manajemen Hutan, Organisasi dan Tata Laksana Perusahaan*. Yayasan Pembinaan Fakultas kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Dwijoseputro. 1984. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.
- Hamzah, Z. 1972. *Teknik Silviculture*. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian IPB. Gramedia. Jakarta.
- Johnston, Dr., A. J. Gragson, R. T. Brandley. 1991. *Forest Planning*. Faber and Faber Limited London.
- Kartodiharjo dan Suntana. 1997. *Konsep dan Prosedur. Sertifikasi Ekolabel*. Oleh Lembaga Ekolabel. Bogor.
- Loetsch, F., F. Zohrer and K. E. Haller. 1965. *Forest Inventory Vol. 1*. Verleggesellchapt. Munchen.
- Pambudhi, F. 1981. *Efisien Cara-Cara Pengukuran Riap Dari Metode Countinuous Forest Inventory Di Hutan Dipterocarpaceae Pada PT. ITCI*. Skripsi Sarjana Kehutanan Univeristas Mulawarman. Tidak diterbitkan.

- Pery. 2000. Studi Tentang Riap Tanaman Jenis Perupuk (*Lophopetalum Sp.*) Pada Hutan Rawa Dengan Lebar Jalur Tanam Yang Berbeda di PT Inhutani I Administratur Nunukan. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1845 Samarinda.
- Prabawa, SB. Yuliansyah. Ngatiman, R. Gunawan, HR. A Suyana. A Kholik. 2002. Prospek Pengembangan Jati (*Tectona grandis* LF) di Kalimantan Timur. Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kalimantan. Samarinda.
- Recknagel, A. B. 1971. The Theory and Practie Of Working Plans (Forest Organization). John Wiley and Sons London Chapman and Hall Limited. New York.
- Ruchaemi, A. 1990. Bahan Kuliah Analisa Pertumbuhan dan Hasil. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda. Tidak Diterbitkan.
- Ruchaemi. 1994. Analisis Pertumbuhan dan Hasil. Laboratorium Biometrika Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Sagala, P. 1984. Mengelola Lahan Kehutanan Indonesia. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Soedirman, S. 1976. Silvikultur. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor
- Soedirman, S. 1998. Perencanaan Hutan (Edisi Pertama). Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.
- Soekotjo. 1976. Silvikultur. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor.
- Sudarmadi. 1981. Mengenal Vegetasi dan Lingkungan. IPB. Bogor.
- Swasta, B. dan I. Sukotjo. 1993. Pengantar Bisnis Modern. Liberty Offset. Yogyakarta.
- Weildelt, HJ. 1987. Silvikultur Tropika (Terjemahan Sutisna, M). Bahan Kuliah Fakultas Kehutanan Universitas Mulwarman. Samarinda.
- Weildelt, HJ. 1995. Silvikultur Hutan Alam Tropika (Terjemahan). Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Tabel 1. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Diameter Setinggi Dada (d), Tinggi Total (h), Derajat Kestabilan (h/d), Kestabilan Tegakan (KT), Riap Diameter Setinggi Dada (id) dan Riap Tinggi Total (ih) Tanaman Eukaliptus (*Eucalyptus pelita* F.Muell) pada saat tanaman berumur 3 Tahun.

<b>N0.</b>	<b>Keliling (cm)</b>	<b>d (cm)</b>	<b>h (m)</b>	<b>h/d (x100)</b>	<b>KT</b>	<b>Umur (thn)</b>	<b>id (cm/thn)</b>	<b>ih (m/thn)</b>
1	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
2	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
3	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
4	57	18,15	19	104,68	Tidak Stabil	3	6,05	6,33
5	44	14,01	16	121,34	Tidak Stabil	3	4,67	5,33
6	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
7	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
8	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
9	47	14,94	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
10	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
11	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
12	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
13	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
14	54	17,19	19	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
15	44	14,01	17	121,34	Tidak Stabil	3	4,67	5,66
16	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
17	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
18	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
19	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
20	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
21	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
22	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
23	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,2-	5,66
24	46	14,64	17	116,12	Tidak Stabil	3	4,88	5,66
25	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
26	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
27	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
28	52	16,58	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
29	46	14,64	17	116,12	Tidak Stabil	3	4,88	5,66
30	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
31	53	16,87	18	106,69	Tidak Stabil	3	5,62	6
32	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
33	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
34	57	18,15	19	104,68	Tidak Stabil	3	6,05	6,33
35	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
36	46	14,64	17	116,12	Tidak Stabil	3	4,88	5,66
37	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6

<b>N0.</b>	<b>Keliling (cm)</b>	<b>d (cm)</b>	<b>h (m)</b>	<b>h/d (x100)</b>	<b>KT</b>	<b>Umur (thn)</b>	<b>id (cm/thn)</b>	<b>ih (m/thn)</b>
38	58	18,47	19	102,86	Tidak Stabil	3	6,15	6,33
39	58	18,47	19	102,86	Tidak Stabil	3	6,15	6,33
40	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
41	54	17,19	19	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6,33
42	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,30	5,66
43	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
44	53	16,87	18	106,69	Tidak Stabil	3	5,62	6
45	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
46	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
47	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
48	49	15,60	18	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	6
49	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
50	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
51	58	18,47	19	102,86	Tidak Stabil	3	6,15	6,33
52	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
53	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
54	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
55	58	18,47	19	102,86	Tidak Stabil	3	6,15	6,33
56	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
57	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
58	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
59	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
60	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
61	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
62	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
63	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
64	56	17,83	19	106,56	Tidak Stabil	3	5,94	6,33
65	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
66	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
67	58	18,47	19	102,86	Tidak Stabil	3	6,15	6,33
68	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
69	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
70	59	16,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
71	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
72	44	14,01	17	121,34	Tidak Stabil	3	4,67	5,33
73	58	18,47	19	102,86	Tidak Stabil	3	6,15	6,33
74	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
75	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,33
76	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,33
77	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
78	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,33
79	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	5,77	5,33



<b>N0.</b>	<b>Keliling (cm)</b>	<b>d (cm)</b>	<b>h (m)</b>	<b>h/d (x100)</b>	<b>KT</b>	<b>Umur (thn)</b>	<b>id (cm/thn)</b>	<b>ih (m/thn)</b>
80	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
81	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
82	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
83	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
84	56	17,83	19	106,56	Tidak Stabil	3	5,94	6,33
85	46	14,64	17	116,12	Tidak Stabil	3	4,88	5,66
86	56	17,83	19	106,56	Tidak Stabil	3	5,94	6,33
87	57	18,15	19	104,68	Tidak Stabil	3	6,05	6,33
88	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
89	44	14,01	16	121,43	Tidak Stabil	3	4,67	5,33
90	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
91	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
92	56	17,83	19	106,56	Tidak Stabil	3	5,94	6,33
93	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
94	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
95	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
96	56=	17,83	19	106,56	Tidak Stabil	3	5,94	6,33
97	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
98	44	14,01	16	121,34	Tidak Stabil	3	4,67	5,33
99	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
100	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
101	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
102	53	16,87	18	118,50	Tidak Stabil	3	5,62	6
103	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
104	45	14,33	17	118,50	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
105	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
106	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
107	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
108	57	18,15	19	104,68	Tidak Stabil	3	65,05	6,33
109	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
110	48	15,28	17	11,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
111	53	16,87	18	118,50	Tidak Stabil	3	5,67	6
112	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
113	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
114	46	14,64	17	116,12	Tidak Stabil	3	4,88	5,66
115	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
116	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
117	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
118	56	17,83	19	106,56	Tidak Stabil	3	5,94	6,33
119	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
120	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
121	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33

<b>N0.</b>	<b>Keliling (cm)</b>	<b>d (cm)</b>	<b>h (m)</b>	<b>h/d (x100)</b>	<b>KT</b>	<b>Umur (thn)</b>	<b>id (cm/thn)</b>	<b>ih (m/thn)</b>
122	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,30	5,66
123	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
124	56	17,83	19	106,56	Tidak Stabil	3	5,94	6,33
125	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
126	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
127	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
128	53	16,87	18	118,50	Tidak Stabil	3	5,62	6
129	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
130	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
131	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
132	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
133	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
134	46	14,64	17	116,12	Tidak Stabil	3	4,88	5,66
135	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
136	57	18,15	19	104,68	Tidak Stabil	3	6,05	6,33
137	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,75	6
138	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
139	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
140	56	17,83	19	106,56	Tidak Stabil	3	5,94	6,33
141	54	17,19	19	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6,33
142	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
143	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
144	53	16,87	18	106,69	Tidak Stabil	3	5,62	6
145	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
146	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
147	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
148	49	15,60	18	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	6
149	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
150	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
151	58	18,47	19	102,86	Tidak Stabil	3	6,15	6,33
152	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
153	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
154	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
155	58	18,47	19	102,86	Tidak Stabil	3	6,15	6,33
156	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
157	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
158	52	16,56	17	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
159	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
160	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
161	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
162	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
163	53	16,87	18	118,50	Tidak Stabil	3	5,62	6

<b>N0.</b>	<b>Keliling (cm)</b>	<b>d (cm)</b>	<b>h (m)</b>	<b>h/d (x100)</b>	<b>KT</b>	<b>Umur (thn)</b>	<b>id (cm/thn)</b>	<b>ih (m/thn)</b>
164	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
165	57	18,15	19	104,68	Tidak Stabil	3	6,05	6,33
166	56	17,83	19	106,56	Tidak Stabil	3	5,94	6,33
167	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
168	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
169	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
170	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
171	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
172	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
173	53	16,87	18	118,50	Tidak Stabil	3	5,62	6
174	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
175	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
176	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
177	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
178	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
179	53	16,87	18	118,63	Tidak Stabil	3	5,62	6
180	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
181	48	15,28	17	111,25	Tidak Stabil	3	5,09	5,66
182	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	5,77	5,66
183	57	18,15	19	104,68	Tidak Stabil	3	6,05	6,33
184	58	18,47	19	102,86	Tidak Stabil	3	6,15	6,33
185	55	17,51	19	108,50	Tidak Stabil	3	5,83	6,33
186	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
187	49	15,60	17	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	5,66
188	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
189	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
190	51	16,24	18	110,83	Tidak Stabil	3	5,46	6
191	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
192	54	17,19	18	104,71	Tidak Stabil	3	5,73	6
193	49	15,60	18	108,97	Tidak Stabil	3	5,20	6
194	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
195	52	16,56	18	108,69	Tidak Stabil	3	5,52	6
196	53	16,87	18	118,50	Tidak Stabil	3	5,62	6
197	58	18,47	19	102,86	Tidak Stabil	3	6,15	6,33
198	45	14,33	17	118,63	Tidak Stabil	3	4,77	5,66
199	47	14,96	17	113,63	Tidak Stabil	3	4,98	5,66
200	50	15,92	18	113,06	Tidak Stabil	3	5,30	6
<b>Jumlah</b>		<b>3.229,04</b>	<b>3.554</b>	<b>22.051,31</b>	-	-	<b>1.078,21</b>	<b>1.182,31</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>16,15</b>	<b>17,77</b>	<b>110,26</b>	<b>Tidak Stabil</b>	-	<b>5,39</b>	<b>5,91</b>





Pengukuran Diameter Setinggi Dada



Pengukuran Tinggi Total



Pengukuran Jarak Tanam