



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**LAJU PERTUMBUHAN TINGGI RELATIF PERMUDAAN  
POHON UTAMA SETELAH 20 TAHUN DI PLOT PERMANEN  
HUTAN BUKIT PINANG-PINANG ULU GADUT PADANG**

**SKRIPSI**



**RIKO HAMDANI  
03133017**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2010**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dipersembahkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, pertolongan, dan kemudahan dalam penyelesaian skripsi ini. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah bagi Rasulullah SAW dan para sahabat.

Skripsi yang berjudul **“Laju Pertumbuhan Tinggi Relatif Pohon Utama Setelah 20 Tahun di Plot Permanen Hutan Bukit Pinang-pinang Ulu Gadut Padang”** disusun sebagai salah satu syarat tugas akhir dalam menyelesaikan studi di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas Padang. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan pada skripsi ini. Namun penulis sangat berharap jika skripsi ini sedikit banyaknya dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang Taksonomi Tumbuhan

Bersama ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Erizal Mukhtar, M.Sc selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Chairul, MS selaku pembimbing II yang telah mencurahkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Selanjutnya ucapan terima kasih penulis tujukan kepada :

1. Dr. Emriadi MS. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
2. Prof. Dr. Syamsuardi, MSc. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas yang telah membekali penulis dengan berbagai disiplin ilmu.
3. M. Nazri Janra, M.Si sebagai Penasihat Akademik yang telah memberikan penuntun langkah penulis selama masa studi di Jurusan Biologi.
4. Prof. Dr. Tsuyoshi YONEDA atas segala bantuan, ide, dan curahan ilmunya baik secara teori maupun aplikasi lapangan.

5. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas.
6. Teman seperjuangan yang telah bekerja sama dalam melakukan penelitian di Laboratorium Ekologi Terrestrial dan Herbarium ANDA Universitas Andalas.
7. Rekan-rekan di Biologi 03 FMIPA Universitas Andalas
8. Semua pihak yang telah membantu secara moril dan materil dalam penelitian dan penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Diharapkan skripsi ini dapat dimanfaatkan sebagai informasi dalam perkembangan ilmu pengetahuan umumnya dan memperkaya khasanah ilmu Biologi khususnya. Akhir kata penulis memohon maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan. Wassalam.

Padang, Desember 2010

Penulis



## Abstrak

Penelitian tentang laju pertumbuhan tinggi relatif (relative High Growth Rate/ RHGR) di Plot Permanen Hutan Bukit Pinang-pinang telah dilaksanakan pada November 2008 sampai dengan bulan Mei 2010. Dari penelitian yang telah dilaksanakan diketahui bahwa pada setiap jenis permudaan terjadi penurunan dari segi jumlah individu jika dibandingkan dengan pengamatan sebelumnya (1989 dan 1998). Laju pertumbuhan tinggi relatif tertinggi terdapat pada jenis *Cleisthanthus glandulosus* Gilg. dengan nilai 0,190 cm/cm/tahun dan terendah pada jenis *Mastixia trichotoma* Bl. dengan nilai 0,093 cm/cm/tahun. Laju pertumbuhan tinggi relative (RHGR) sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti intensitas cahaya dan curah hujan.



## ABSTRACT

The study about Relative High Growth Rate (RHGR) on Permanent Plot Bukit Pinang-pinang Forest Region has been conducted since November 2008 until May 2010. The highest relative high growth rate (RHGR) came from *Cleisthanthus glandulosus* Gilg. 0,190 cm/cm/year and the lowest one came from *Mastixia trichotoma* Bl. 0,093 cm/cm/years. Relative high growth rate (RHGR) was fully influenced by several environment factors, especially light intensity and rain fall.



## DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI .....	ii
HALAMAN PERUNTUKAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	11
3.1. Waktu dan Tempat .....	11
3.2. Alat dan Bahan .....	11
3.3. Metoda.....	12
3.4. Cara Kerja .....	12
3.4.1. Sensus Jumlah Permudaan Pohon .....	12
3.4.2 Pengukuran Tinggi .....	12

3.5 Analisa Data .....	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1. Penyebaran Permudaan Pohon Berdasarkan Kelas Tinggi .....	14
4.2. Laju Pertumbuhan Tinggi relatif (Relative High Growth Rate/ RHGR). .....	18
4.2.1. Laju Pertumbuhan Tinggi relatif Masing-masing Permudaan Pohon.....	18
4.2.2. Laju Pertumbuhan Tinggi Relatif (RHGR) Berdasarkan Kelas Tinggi.....	22
4.3. Hubungan Laju Pertumbuhan Tinggi Relatif (RHGR) dan Faktor Lingkungan... ..	25
4.3.1. Intensitas Cahaya.....	25
4.3.2. Curah Hujan.....	27
V. KESIMPULAN .....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN .....	35



## DAFTAR TABEL

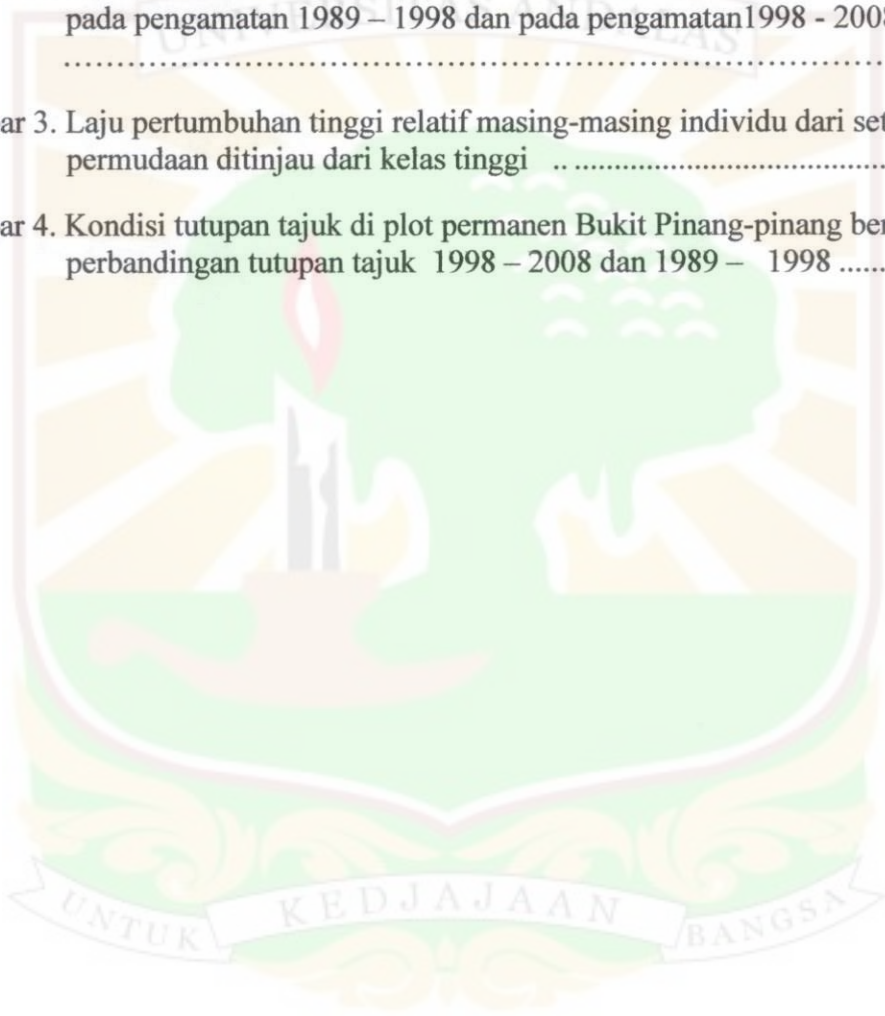
	Hal
Tabel 1. Laju pertumbuhan tinggi relatif (RHGR) masing-masing permudaan pohon utama di plot permanen Bukit Pinang-pinang.....	18
Tabel 2. Kondisi curah hujan bulanan Kota Padang 1999-2008.....	28





## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1. Penyebaran jumlah individu dari enam permudaan pohon utama di kawasan plot permanen Bukit Pinang-pinang.....	15
Gambar 2. Laju pertumbuhan tinggi relatif dari 6 jenis permudaan pohon utama pada pengamatan 1989 – 1998 dan pada pengamatan 1998 - 2008 .....	21
Gambar 3. Laju pertumbuhan tinggi relatif masing-masing individu dari setiap jenis permudaan ditinjau dari kelas tinggi .....	24
Gambar 4. Kondisi tutupan tajuk di plot permanen Bukit Pinang-pinang berdasarkan perbandingan tutupan tajuk 1998 – 2008 dan 1989 – 1998 .....	26



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pea Lokasi Penelitian.....	35
Lampiran 2. Posisi Anakan Pada Plot Permanen Kawasan Hutan Bukit Pinang- pinang.....	36
Lampiran 3. Foto Cara Pengambilan Data di lapangan .....	37
Lampiran 4. Perhitungan Nilai Laju Pertumbuhan Tinggi Relatif (RHGR) .....	38
Lampiran 5. Perhitungan Jumlah Individu Setiap Permudaan Pohon berdasarkan Kelas Tinggi.....	44
Lampiran 6. Data Curah Hujan Bulanan Kota Padang Tahun 1999 Sampai 2008...	45



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Hutan adalah salah satu komunitas biologi yang didominasi oleh pohon dan vegetasi tumbuhan lainnya, dimana terjadi hubungan timbal balik antara tumbuhan tersebut dengan lingkungannya (Manan, 1977). Hutan merupakan sumber daya hayati yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, karena mempunyai peranan besar dalam proses ekologi seperti pengatur tata air, pelindung tata guna tanah dan cadangan plasma nutfah (Dasman, Milton dan Freeman, 1977).

Hutan tropis pada dasarnya adalah hutan yang terletak di daerah katulistiwa dan beriklim tropika yang lembab, kaya dengan berbagai jenis pohon-pohon besar dan tinggi, herba, perdu, liana dan tumbuhan epifit (Richard, 1964). Kawasan Asia Tenggara terutama Indonesia memiliki hutan tropis yang masih cukup luas dan masih baik kondisinya. Dan masih sangat rumit baik jenis kehidupan ataupun proses kehidupan yang terdapat di dalamnya. Ewusie (1990) menambahkan bahwa Indonesia termasuk salah satu negara yang memiliki hutan hujan tropika basah dan membentuk sebuah lingkaran tumbuhan hijau yang subur di sepanjang katulistiwa.

Hutan hujan tropis yang tidak terkontrol pengelolaannya akan menjadi rusak (Richard, 1964). Saat ini dari seluruh luas hutan Indonesia sekitar 20 juta hektarnya merupakan lahan kritis yang bertambah 1 – 2 % setiap tahunnya (Daryadi, 1980).

Untuk mensiasati hal tersebut, pemerintah mempunyai alternatif program antara lain dengan melaksanakan reboisasi dan aforestasi. Akan tetapi kendala yang dihadapi dalam melaksanakan program tersebut adalah kesulitan dalam menentukan pohon dengan laju pertumbuhan yang cepat dan sesuai dengan kondisi lingkungan setempat (ALGAZ, 1997).

Permudaan pohon merupakan tegakan pertama yang tumbuh menggantikan hutan yang telah rusak. Untuk perkembangan tegakan tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dalam prosesnya mencapai tegakan hutan yang menyerupai keadaan semula sebelum rusak (Richard, 1964). Menurut Viana (1990) permudaan pohon merupakan penentu dalam proses regenerasi alami di hutan tropis dalam melanjutkan perkembangan hidupnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Suzaki, Baba and Nakao, (1983) yang menyatakan bahwa pengetahuan tentang pertumbuhan permudaan pohon mempunyai arti penting untuk mengungkapkan proses regenerasi hutan baik yang terjadi secara alami maupun pembibitan.

Permudaan pohon adalah tumbuhan muda mulai dari perkecambahan sampai memasuki tingkat perkembangan generatif (pohon dewasa). Soerianegara dan Indrawan (1978) membagi tingkat kehidupan pohon atas empat tingkatan yaitu : *seedling* (anakan) adalah permudaan pohon mulai dari berkecambah sampai tinggi 1,5 m atau diameter kecil dari 2 cm, *sapling* (belta) adalah permudaan pohon yang tingginya besar dari 1,5 m , atau diameternya kecil dari 10 cm, *pole* (tiang) adalah permudaan pohon dengan diameter 10 - 35 cm dan pohon dewasa dengan diameter besar dari 35 cm. Mukhtar, Suzuki, Kohyama and Rahman (1992) membedakan

tumbuhan atas kelas tinggi yaitu : *seedling* 0 – 1 m, *sapling* 1 – 4 m, *pole* besar dari 4 m dan pohon dewasa besar sama dengan 10 m.

Bukit Pinang-pinang termasuk tipe hutan hujan tropis dataran rendah dengan ketinggian  $\pm$  650 mdpl. Daerah ini berjarak  $\pm$  16 km arah timur laut Kota Padang (Rofiadi, 1999). Curah hujan rata-rata di daerah ini cukup tinggi yaitu 244 - 476 mm perbulan dengan suhu harian berkisar antara  $18,2^{\circ}$  –  $26^{\circ}$  C, kelembaban relatif berkisar antara 65 – 82 %, kelembaban tanah berkisar 50,9 – 70,7 % dan pH tanah berkisar antara 6,5 – 7,3 (Rinaldi, 1986).

Sebagian tegakan hutan pada Bukit Pinang-pinang boleh dikatakan masih utuh, namun pada sebagian daerah terutama di daerah kaki bukit sudah banyak yang dirusak oleh penduduk. Daerah tersebut ada yang dijadikan lahan perladangan dan tempat untuk mengambil kayu untuk bahan bangunan. Kegiatan ini berlangsung terus menerus dan menyebar secara luas. Untuk itu perlu sekali penelitian lebih lanjut mengenai perkembangan pohon terutama permudaan pohon sebelum pohon-pohon di daerah ini terancam keberadaannya (Rofiadi, 1999).

Beberapa penelitian tentang permudaan pohon klimaks di Plot Permanen Bukit Pinang-pinang Ulu Gadut Padang telah dilakukan antara lain terhadap jenis *Calophyllum soulatri* (Rinaldi, 1986; Mukhtar, et.al.,1992; Mukhtar dan Yoneda, 1996a, 1996b, 1997; Mukhtar, Zalfiati dan Rahman, 1998), *Swintonia schwenkii* (Suzuki dan Kohyama, 1991; Haryani 1995) serta *Hopea dryobalanoides* (Hendra, 1996). *Gonystylus forbesii*, *Cleistanthus glandulosus*, *Grewia florida*, *Mastixia trichotoma*, *Swintonia schwenkii* dan *Hopea dryobalanoides* (Rofiadi, 1999). Selanjutnya penelitian tentang hubungan antara intensitas cahaya terhadap

pertumbuhan permudaan pohon telah dilakukan antara lain pada jenis *Calophyllum soulatri* (Mukhtar *et al.*, 1998; Siskawati, 1996), *Swintonia schwenkii* dan *Hopea dryobalanoides* (Safar, 1998). Walaupun Rofiadi (1999) pernah melakukan pengukuran laju pertumbuhan tinggi permudaan pohon utama di Plot Permanen Bukit Pinang-pinang, namun hal tersebut telah dilakukan selama lebih kurang sepuluh tahun yang lalu.

### 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas didapatkan perumusan masalah sebagai berikut yaitu bagaimanakan laju pertumbuhan tinggi relatif (Relative High Growth Rate, RHGR) dari enam permudaan pohon utama di Plot Permanen Bukit Pinang-pinang selama 20 tahun.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju pertumbuhan tinggi relatif (Relative High Growth Rate, RHGR) dari enam permudaan pohon utama di Plot Permanen Bukit Pinang-pinang selama 20 tahun termasuk faktor-faktor yang mempengaruhinya.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai pertumbuhan permudaan pohon sehingga bisa digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan upaya rehabilitasi hutan nantinya.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pertumbuhan Permudaan

Pertumbuhan merupakan tahap paling awal dari sejarah kehidupan suatu individu. Adanya adaptasi yang terjadi memungkinkan suatu jenis untuk memproduksi dan memencarkan biji. Kemampuan tumbuhan untuk tumbuh tergantung kepada kemampuan permudaan pohon untuk bertahan dan kondisi lingkungan yang baik. Tiap-tiap jenis tumbuhan memiliki pertumbuhan ekologis tersendiri. Permudaan pohon tidak harus tumbuh di bawah kondisi khusus dari persemiannya tetapi bersaing dengan permudaan pohon yang lain dari jenis yang sama, dengan begitu tumbuhan akan siap tumbuh pada areal tersebut. Interaksi ini memberikan gambaran yang nyata dan aturan yang memungkinkan kita untuk mengenal kriteria ekosistem hutan pada habitat yang berbeda (Barnes, Burton, Donald, Shirley and Spurr, 1998).

Pertumbuhan tumbuhan bisa didefinisikan sebagai penambahan berat, ukuran atau jumlah sel (Lakitan, 1996). Pertumbuhan tumbuhan meliputi pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder. Pertumbuhan primer terjadi pada promeristem yang berkembang menjadi jaringan primer dan mengakibatkan penambahan tinggi tumbuhan. Sedangkan pertumbuhan sekunder mengakibatkan penambahan diameter dari tumbuhan tersebut (Spurr and Barnes, 1980).

Pengukuran panjang pertumbuhan batang merupakan indikator yang biasa digunakan untuk mengukur laju pertumbuhan dari suatu tumbuhan selama tingginya



terkoordinasi. Pertumbuhan pada satu bagian biasanya juga akan berakibat pada pertumbuhan pada bagian yang lain. Pengukuran panjang biasanya juga digunakan untuk mengestimasi pertumbuhan sel suatu individu (Ting, 1982)

Laju pertumbuhan tumbuhan berbeda pada masing-masing jenis tumbuhan dan juga dipengaruhi oleh lingkungan di mana tumbuhan tersebut tumbuh. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan tumbuhan antara lain keadaan tanah, cahaya, angin, produksi biji perkecambahan dan kemampuan untuk bertahan hidup. Diantara kesemua faktor tersebut yang paling mempengaruhi laju pertumbuhan tumbuhan adalah curah hujan dan intensitas cahaya (Soerianegara dan Indrawan, 1978).

Laju pertumbuhan absolut adalah produksi ukuran per satuan waktu yang dianggap konstan. Sedangkan laju pertumbuhan relatif adalah laju pertumbuhan per waktu pengamatan. Relative Growth Rate (RGR) biasanya dalam satuan persen (%). RGR umumnya digunakan selama periode awal pertumbuhan permudaan pohon. Untuk melihat pertumbuhan suatu tumbuhan bisa digunakan angka pertumbuhan absolut dan relatif (Hunt, 1982).

## 2.2. Deskripsi Enam Jenis Permudaan Pohon Utama Yang Diteliti

### 2.2.1. *Gonystylus forbesii* Jabl.

*Gonystylus forbesii* Jabl. Termasuk kedalam famili Thymelaeaceae. Tersebar banyak di Malaya dengan dua atau tiga jenis terdistribusi di Sumatera dan Kalimantan. Berupa pohon dengan letak daun bersilangan, berwarna hijau mengkilat,

pertulangan daun tertutup, bentuk daun oblong sampai oblong lanset dengan bentuk dasar daun membulat. Bunga biseksual, kaliks berbentuk tabung, mempunyai 5 lobus, bagian dalam bunga berbulu, stamen sangat banyak, memiliki 30 - 40 filamen yang pendek, ovari empat sampai enam sel. Buah berbentuk bulat (Ridley, 1967). Buah tipe kapsul, panjang biji bisa mencapai 3 cm, biji mengandung aril dan kemungkinan besar disebarkan oleh burung dan mamalia. Semua individu dari spesies ini terdapat di bawah lapisan kanopi dan dapat mencapai tinggi 20 m (Kohyama, Suzuki, and Hotta, 1994).

#### 2.2. 2. *Cleisthantus glandulosus* Gilg.

*Cleisthantus glandulosus* Gilg. Termasuk kedalam famili Euphorbiaceae. Terdapat di wilayah Afrika dan Indo-Malaya. Berupa pohon yang tinggi, daun tipis dengan letak daun berselingan. Tipe buah kapsul dengan biji yang memiliki aril yang berwarna merah (Ridley, 1967). Terdapat dua jenis *Cleisthantus* di Hutan Bukit Pinang-pinang, yaitu *C. sumatranus* yang tersebar pada habitat sepanjang aliran anak sungai dan *C. glandulosus* yang tersebar secara umum. Jenis ini umumnya terdapat pada bagian bawah kanopi dengan tinggi pohon mencapai 22 m (Kohyama *et al.*, 1994).

#### 2.2. 3. *Grewia florida* Miq.

*Grewia florida* Mig. Termasuk kedalam famili Tiliaceae. Tersebar banyak di Afrika dan Asia. Berupa pohon dengan tulang daun yang licin terkadang berbulu, bunga kecil dengan braktea yang mencolok, sepal jelas, petal lebih pendek daripada sepal. Ovari terdiri dari dua sampai empat sel, ovul dua atau lebih, buah berbentuk drupa dengan daging buah yang lunak, biji satu sampai dua (Ridley, 1967) Di Hutan Bukit Pinang-pinang kebanyakan tersebar di bawah kanopi pada hutan klimaks dan dapat

menjadi kanopi pada hutan pionir. Jenis ini dapat mencapai tinggi 25 m (Kohyama *et al.*, 1994).

#### 2.2.4. *Mastixia trichotoma* Bl.

*Mastixia trichotoma* Bl. Termasuk kedalam famili Cornaceae. Berupa pohon, daun berhadapan atau berselingan, bunga biseksul, dengan petal yang sangat kecil. Ovul empat sampai lima, stamen empat atau lima, antera cordatus, ovari satu sel, stilus silendris. Buah berbentuk drupa dengan panjang 2 - 3 cm. termasuk jenis kanopi non pionir dengan tinggi pohon mencapai 25 m (Kohyama *et al.*, 1994).

#### 2.2.5. *Swintonia schwenkii* T & B

*Swintonia schwenkii* T & B termasuk kedalam famili Anacardiaceae dan terdapat banyak di Asia Tenggara. Berupa pohon dengan batang yang licin berwarna coklat kehitaman. Daun berbentuk lanset berwarna hijau tua pada bagian atas dan hijau kekuningan pada bagian bawah. Daun berhadapan, tulang daun menyirip, ujung daun meruncing, dasar daun runcing dan pinggir daun rata. Buah berbentuk drupa dengan panjang 2,4 cm dan lebar 1,1 cm. buah memiliki alat tambahan berupa modifikasi dari petal berbentuk sayap dengan jumlah 5 buah (Ridley, 1967).

#### 2.2.6. *Hopea dryobalanoides* Miq.

*Hopea dryobalanoides* Miq. termasuk kedalam famili Dipterocarpaceae. Berupa pohon dengan cabang yang berlapis-lapis dan banir yang menonjol tipis. Jenis ini merupakan jenis yang umum terdapat di Hutan Bukit Pinang-pinang dan dapat tumbuh mencapai tinggi 39 m. Buah memiliki tipe bersayap dengan penyebaran yang dibantu oleh angin. Buah banyak tersebar dekat pohon induk (Kohyama *et al.*, 1994).

### 2.3. Hutan Bukit Pinang-pinang

Hutan Bukit Pinang-pinang termasuk hutan hujan tropis dataran rendah yang terletak di areal Gunung Gadut. Bukit ini berbatasan dengan sebelah utara dengan Bukit Kambut, sebelah selatan dengan Sungai Gadut, sebelah barat dengan Bukit Lantik dan sebelah timur dengan bukit Gambir. Topografi daerah ini bergelombang sampai bergunung. Kondisi fisik dan bentuk Hutan Bukit Pinang-pinang berupa hutan alam yang merupakan hutan sekunder. Hal ini ditandai dengan banyaknya ditemukan celah (gap) di beberapa tempat serta ditemukan banyak tumbuhan pionir seperti *Macaranga* dan *Malothus* (Ogino, Hotta, R. Tamin dan Yoneda, 1984).

Pada Hutan Bukit Pinang-pinang terdapat dua plot penelitian permanen yaitu plot Pinang-pinang dan plot Gajabuih. Plot Pinang-pinang memiliki ketinggian 590-620 mdpl dengan luas areal 1 ha yang didirikan pada bulan Desember 1981. Plot ini terdiri atas 115 subplot dengan 122 jenis pohon dari 39 famili. Pohon di lokasi ini didominasi oleh *Swintonia schwenkii*, *Nephellium* spp, *Canarium* spp, *Shorea maxwelliana*, *Hopea* spp, *Lithocarpus* spp, *Castanopsis* dan *Calophyllum soulatri* (Ogino, *et.al*, 1984).

### III. PELAKSANAAN PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2008 sampai dengan Oktober 2010, penelitian di lapangan dilaksanakan di Plot Permanen seluas 1 ha di Kawasan Hutan Bukit Pinang-pinang, Ulu Gadut Padang dan dilanjutkan di laboratorium Ekologi Terrestrial, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang. Selanjutnya data dianalisa di laboratory of Silviculture, Department of Forest Science and Management, Faculty of Agriculture, Kagoshima University, Japan selama mengikuti *Student exchange program* tahun 2009/2010.

#### 3.2. Alat dan bahan

Bahan yang digunakan selama penelitian adalah permudaan pohon yang dipilih dari 6 jenis yang dominan yang data mengenai populasi dan tingginya dicatat lengkap oleh Suzuki *et al.* (1991) dan Rofiadi (1999) yaitu *Gonystylus forbesii*, *Cleistanthus glandulosus*, *Grewia florida*, *Mastixia trichotoma*, *Swintonia schwenkii* dan *Hopea dryobalanoides*. Alat yang digunakan yaitu meteran, *stick meter*, alat tulis, tali raffia, stafler, pancang, spidol permanen dan label.

### 3.3. Metoda

Penelitian ini dilakukan dengan metoda deskriptif dengan cara sensus.

### 3.4. Cara Kerja

#### 3.4.1. Sensus Jumlah Permudaan Pohon

Permudaan pohon yang telah diberi label dan diketahui posisi koordinatnya pada tahun 1989 dan direvisi pada tahun 1998, disensus kembali pada tahun 2008 untuk mengetahui keberadaan dan dicatat jumlah individu masing-masing jenis pada plot permanent tersebut yang terdiri dari 115 sub plot.

#### 3.4.2. Pengukuran Tinggi

Untuk pengukuran tinggi permudaan pohon dilakukan pada setiap individu yang ditemukan masih hidup. Pengukuran tinggi mulai pada pangkal batang di atas permukaan tanah sampai ujung batang (kedudukan daun terakhir). Tumbuhan yang patah pada pengamatan terakhir, datanya tidak dimasukkan dalam pembahasan dan dianggap sebagai data yang hilang. Permudaan pohon dikelompokkan berdasarkan kelas tinggi dari tinggi awal (data tahun 1989 dan tahun 1998) yaitu *seedling* ( $\leq 1$  meter), *sapling* (1 - 4 meter) dan *pole* ( $> 4$  meter).

### 3.5. Analisa Data

#### 3.5.1. Laju Pertumbuhan Tinggi Relatif (Relative High Growth Rate, RHGR)

$$RHGR = (Ln H_{t2} - Ln H_{t1}) / t2 - t1$$

RHGR = Laju Pertumbuhan Tinggi Relatif

$H_{t1}$  = Tinggi batang pada saat pengamatan sebelumnya

$H_{t2}$  = Tinggi batang pada saat pengamatan

$(t2 - t1)$  = Selang Waktu Pengamatan

(Hunt, 1982, Quintana-Ascencio, et. al., 2004)

#### 3.5.2. Tutupan Tajuk (Coverage) dan Rasio perbandingan Tutupan Tajuk

$$\text{Tutupan tajuk} = TBA / \text{Luas Plot}$$

$$\text{Rasio Coverage} = \frac{\text{Tutupan tajuk pada saat pengamatan}}{\text{Tutupan tajuk pada saat pengamatan sebelumnya}}$$

TBA = Total Basal Area

(Ohno, et. al., 2009)

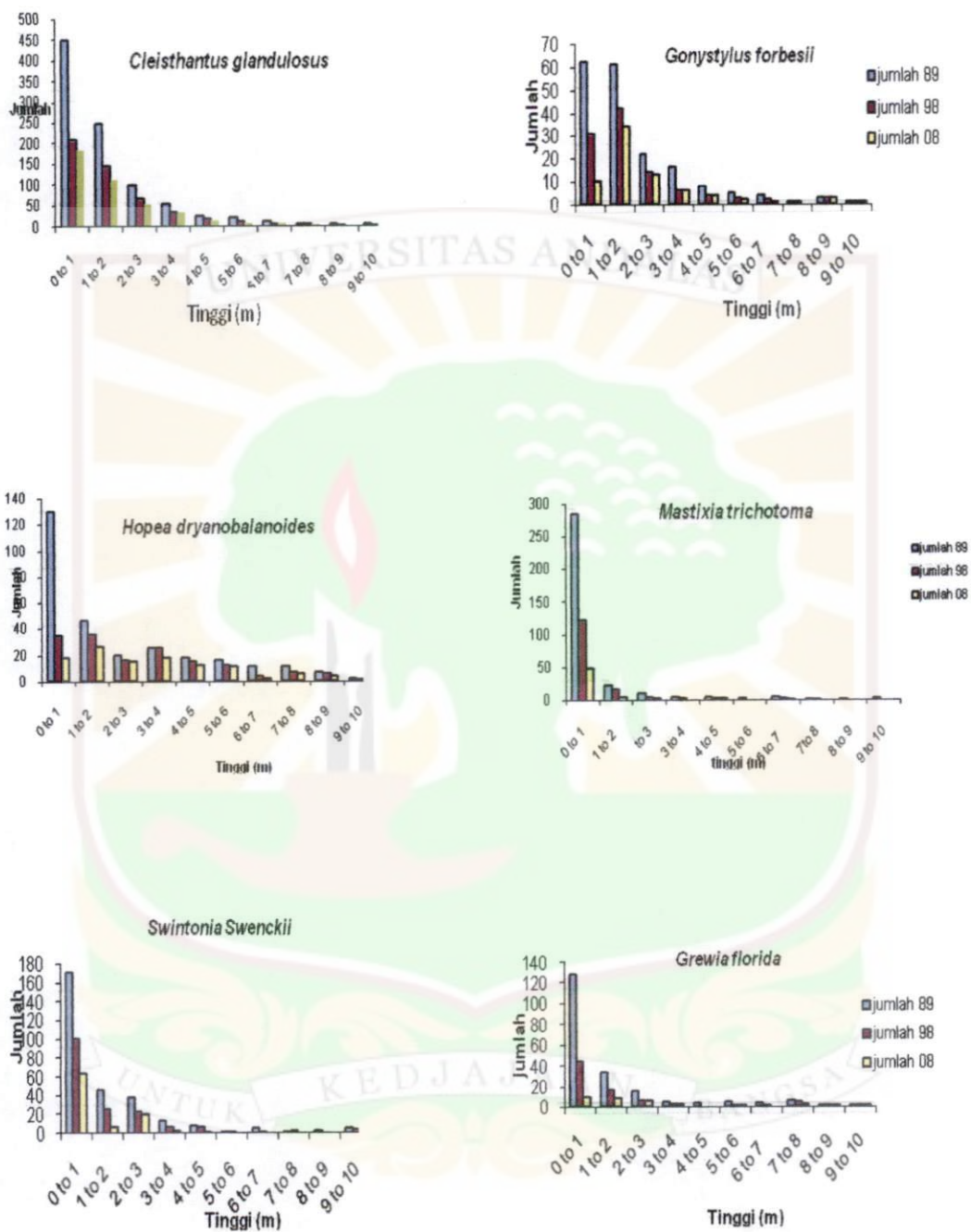
#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Penyebaran Permudaan Pohon Berdasarkan Kelas Tinggi

Hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa jumlah permudaan pohon utama di Plot Permanen Hutan Bukit Pinang-pinang mengalami penurunan yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan penghitungan sebelumnya (tahun 1989 dan 1998). Penyebaran jumlah dari masing-masing permudaan pohon berdasarkan kelas tinggi dapat dilihat pada Gambar 1.

Jika dilihat berdasarkan kelas tinggi, maka permudaan pohon dengan kelas tinggi 0 – 1 meter memiliki jumlah individu tertinggi jika dibandingkan dengan kelas tinggi lainnya pada setiap jenis permudaan pohon. Selain itu penurunan jumlah terjadi paling tinggi juga pada kelas tinggi tersebut. Pada kelas tinggi 0 – 1 meter, masing-masing anakan mengalami masa kritis dalam tahap pertumbuhannya (Steven 1994 *cit* Rofiadi 1999). Pada kelas tinggi ini faktor internal maupun eksternal dapat berpengaruh sangat besar terhadap kelangsungan hidup anakan. Faktor internal seperti sifat fisiologis anakan, daya tahan anakan dan faktor eksternal seperti adanya kompetisi dan kompetisi lingkungan yang tidak sesuai bisa memberikan efek yang cukup besar bagi pertumbuhan anakan.





Gambar 1. Penyebaran jumlah individu dari enam permudaan pohon utama di kawasan plot permanen Bukit Pinang-pinang.

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa jumlah individu terbanyak pada masing-masing permudaan pada setiap selang waktu pengamatan terdapat pada kelas tinggi 0 – 1 meter. Selain itu penurunan jumlah individu terbesar juga terjadi pada kelas tinggi tersebut. Penurunan jumlah individu pada kelas tinggi 0 – 1 meter terutama terjadi pada jenis *Hopea dryanobalanoides*.

Selain dikarenakan ada penambahan tinggi anakan yang menyebabkan permudaan pohon pada kelas tinggi 0 – 1 meter mengalami penurunan jumlah individu tertinggi, faktor titik kritis (*critical point*) juga sangat mempengaruhi penurunan jumlah individu anakan dari masing-masing permudaan pohon tersebut. Kelas tinggi 0 – 1 meter terutama pada tinggi 0 – 40 cm merupakan titik kritis pertumbuhan dari masing-masing jenis permudaan pohon tersebut (Steven 1994 *cit* Rofiadi 1999).

Jika dilihat berdasarkan tipe pertumbuhan dari masing-masing permudaan pohon dapat diketahui bahwa pada 10 tahun pertama, permudaan pohon dengan pertumbuhan anakan yang membutuhkan karakter lokasi yang spesifik mengalami penurunan yang sangat signifikan. Hal ini terjadi pada jenis *Mastixia trichotoma* dikarenakan pada tahap anakan *Mastixia trichotoma* membutuhkan lokasi atau tumbuh baik pada lokasi berlembah, daerah kemiringan dan habitat yang basah (Sosef, Hong and Prawirohatmojo, 1998). Sedangkan berdasarkan pengamatan posisi permudaan pohon di lapangan diketahui bahwa kebanyakan permudaan pohon dari *Mastixia trichotoma* tidak terdapat pada lokasi-lokasi seperti yang disebutkan di atas sebelumnya.

Selain itu pada permudaan pohon yang bertipe *pioneer* dan *non shade tolerant* umumnya juga mengalami penurunan yang cukup besar pada 10 tahun pertama pengamatan. Jenis-jenis yang termasuk kelompok ini seperti *Cleisthanthus glandulosus* dan *Grewia florida*. Jenis permudaan pohon yang bertipe *non shade tolerant* umumnya membutuhkan kondisi pencahayaan yang cukup pada tahap awal pertumbuhan anakannya (Sosef, Hong and Prawirohatmojo, 1998).

Sedangkan jenis permudaan pohon yang bersifat *evergreen* dan *shade tolerant* cenderung mengalami penurunan yang lebih sedikit pada 10 tahun pertama pertumbuhannya. Jenis-jenis seperti *Gonystylus forbesii*, *Hopea dryanobalanoides* dan *Swintonia swenckii* mengalami penurunan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan permudaan pohon yang memiliki tipe pertumbuhan anakan *pioneer* dan *non shade tolerant*. Hal ini sesuai dengan Soerianegara and Lemmens(1994) dan Lemmens, Soerianegara and Wong (1995), yang menyatakan bahwa anakan pohon yang bersifat *evergreen* and *shade tolerant* cenderung lebih mampu bertahan hidup pada kondisi yang ternaungi dan sedikit cahaya. Kondisi pencahayaan dan faktor lingkungan lain pada Plot Permanen Kawasan Hutan Bukit Pinang-pinang akan disampaikan pada sub bab berikutnya.

Pada pengamatan 10 tahun kedua di mana hampir semua individu dari setiap jenis permudaan pohon telah memasuki fase *sapling*, penurunan jumlah individu pada masing-masing permudaan cenderung meningkat jika dibandingkan dengan penurunan pada pengamatan 10 tahun pertama.

Selain dikarenakan faktor tipe pertumbuhan dari permudaan, kemungkinan penurunan jumlah individu ini juga terjadi karena adanya faktor kompetisi pada

masing-masing jenis permudaan pohon atau antar permudaan pohon pada jenis yang sama itu sendiri. Hal ini dikarenakan pada tahapan *sapling* masing-masing permudaan pohon membutuhkan lebih banyak asupan makanan . selain itu juga terjadi kompetisi antara permudaan pohon dengan pohon induk sendiri untuk mendapatkan habitat tumbuh (Sijabat, 1999 ; Itoh, Yamakura, Ogino and Lee, 1995 ; Rofiadi 1999).

#### 4.2. Laju Pertumbuhan Tinggi Relatif (Relative High Growth Rate/ RHGR)

##### 4.2.1. Laju pertumbuhan tinggi relatif masing-masing permudaan pohon

Laju Pertumbuhan tinggi relatif (RHGR) dari masing-masing permudaan pohon utama di Plot Permanen Bukit Pinang-pinang menunjukkan terjadinya degradasi. RHGR secara rinci dari masing-masing permudaan pohon disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Laju pertumbuhan tinggi relatif (RHGR) masing-masing permudaan pohon utama di plot permanen Bukit Pinang-pinang

No	Jenis	RHGR (cm/cm/year)				
		1989 - 1998		1998 - 2008		rata-rata
		max	min	max	min	
1	<i>Cleistanthus glandulosus</i>	-0,047	0,297	0,047	0,19	0,047
2	<i>Gonystylus forbesii</i>	-0,088	0,195	-0,021	0,12	0,038
3	<i>Hopea dryanobalanoides</i>	0,004	0,409	-0,011	0,143	0,041
4	<i>Grewia florida</i>	0,002	0,237	0,007	0,165	0,03
5	<i>Mastixia trichotoma</i>	0,054	0,199	0,071	0,093	0,021
6	<i>Swintonia swenckii</i>	0,058	0,164	0	0,099	0,001

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada selang waktu pengamatan yang pertama dan kedua (1989 - 1998) masing-masing permudaan pohon memiliki nilai pertumbuhan tinggi relatif yang lebih tinggi pada nilai maksimumnya, jika

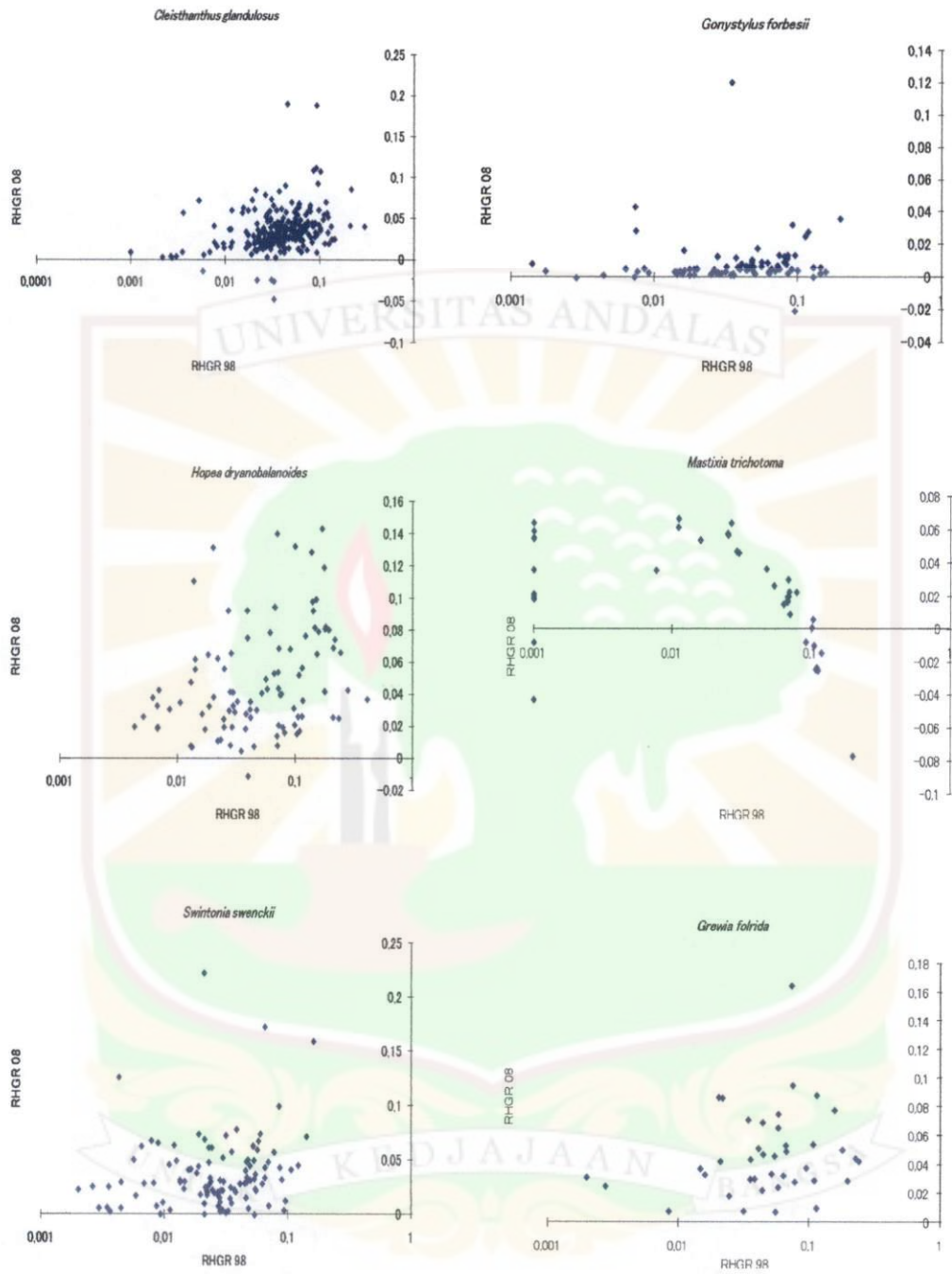
dibandingkan dengan nilai pertumbuhan tinggi relatif pada selang waktu pengamatan yang kedua dan ketiga (1998 – 2008). Hal ini membuktikan bahwa pada selang waktu pengamatan kedua dan ketiga (1998 – 2008) masing-masing permudaan pohon mengalami tingkat pertumbuhan tinggi relative yang lebih rendah, yang berarti juga bahwa pertumbuhan tinggi masing-masing individu pada setiap permudaan pohon juga mengalami penurunan.

Nilai laju pertumbuhan tinggi relatif yang paling tinggi pada pada selang waktu pengamatan yang kedua dan ketiga (1998 – 2008) adalah pada jenis *Cleisthanthus glandulosus* dengan nilai laju pertumbuhan tinggi relatif 0,190 cm/cm/tahun dan yang paling rendah pada jenis *Mastixia tichotoma* dengan nilai laju pertumbuhan tinggi relatif 0,093 cm/cm/tahun. Selanjutnya pada selang waktu pengamatan pertama dan dan kedua (1989 – 1998) nilai laju pertumbuhan tinggi relatif tertinggi adalah pada jenis *Hopea dryanobalanooides* dengan nilai 0,409cm/cm/tahun dan terendah pada *Swintonia swenckii* dengan nilai 0,164 cm/cm/tahun.

Bila dibandingkan laju pertumbuhan tinggi relatif pengamatan pertama dan kedua (1989 – 1998) dengan pengamatan kedua dan ketiga (1998 – 2008) menggunakan kurva perbandingan  $x,y$  dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan tinggi relatif masing-masing permudaan pohon di Plot Permanen Bukit Pinang-pinang pada pengamatan kedua dan ketiga (1998 – 2008) mengalami penurunan yang cukup besar. Hal ini karena berdasarkan hasil perbandingan tersebut dapat dilihat bahwa laju pertumbuhan tinggi relatif pengamatan kedua dan ketiga (1998 – 2008) tidak berada segaris dengan pengamatan pertama dan kedua (1989 – 1998), melainkan cenderung

berada dibawah garis perbandingan sejajar. Perbandingan laju pertumbuhan tinggi relatif masing-masing permudaan pohon pada selang waktu pengamatan pertama dan kedua (1989 – 1998) dan selang waktu pengamatan kedua dan ketiga (1998 – 2008) secara *logarithmic* disajikan pada Gambar 2.

Di luar faktor fisiologis dari masing-masing individu pada setiap jenis permudaan pohon, faktor lingkungan juga memiliki peranan yang cukup penting dalam mempengaruhi laju pertumbuhan tinggi masing-masing permudaan pohon. Penurunan nilai laju pertumbuhan tinggi relatif masing-masing permudaan pohon di Plot Permanen Bukit Pinang-pinang kemungkinan juga diakibatkan oleh berbagai faktor lingkungan tersebut. Faktor lingkungan yang tidak sesuai atau cenderung ekstrim dapat mengakibatkan terjadinya penurunan laju pertumbuhan tinggi relatif tersebut. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhan tinggi permudaan pohon adalah kondisi tanah, kondisi pencahayaan, pengaruh angin dan temperatur udara. Diantara faktor-faktor tersebut yang paling mempengaruhi laju pertumbuhan tinggi permudaan pohon adalah curah hujan dan intensitas cahaya (Soerianegara dan Indrawan, 1978).



Gambar 2. Laju pertumbuhan tinggi relatif dari 6 jenis permudaan pohon utama pada pengamatan 1989 – 1998 dan pada pengamatan 1998 - 2008

#### 4.2.2. Laju pertumbuhan tinggi relatif (RHGR) berdasarkan kelas tinggi

Seperti yang telah disampaikan pada sub bab sebelumnya, bahwa permudaan pohon pada kelas tinggi 0 – 1 meter memiliki jumlah individu terbanyak jika dibandingkan dengan permudaan pohon pada kelas tinggi lainnya. Begitu juga halnya dengan laju pertumbuhan tinggi relatif, permudaan pohon pada kelas tinggi 0 – 1 m, memiliki laju pertumbuhan tinggi relatif yang cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan anakan pohon pada kelas tinggi lainnya. Dari data pada setiap pengamatan (*data terlampir*), dapat dilihat bahwa nilai laju pertumbuhan tinggi relatif masing-masing permudaan pohon pada kelas tinggi 0 – 1 m cenderung lebih tinggi. Hal ini dikarenakan *seedling* merupakan tingkat pertumbuhan yang tercepat bagi tumbuhan dalam penambahan tingginya.

Pada kelas tinggi ini masing-masing individu pada setiap permudaan pohon mengalami tahap penyesuaian terhadap berbagai kondisi lingkungan seperti kondisi habitat dan ketersediaan bahan makanan, sehingga pada kelas tinggi ini permudaan pohon akan melakukan adaptasi demi kelangsungan hidupnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rofiadi (1999) yang menyatakan bahwa dimana pada tingkatan kelas tinggi 0 – 1 meter permudaan pohon akan lebih kuat beradaptasi terhadap lingkungannya. Hubungan antara laju pertumbuhan tinggi relatif dengan tinggi permudaan pohon disajikan pada Gambar 3.

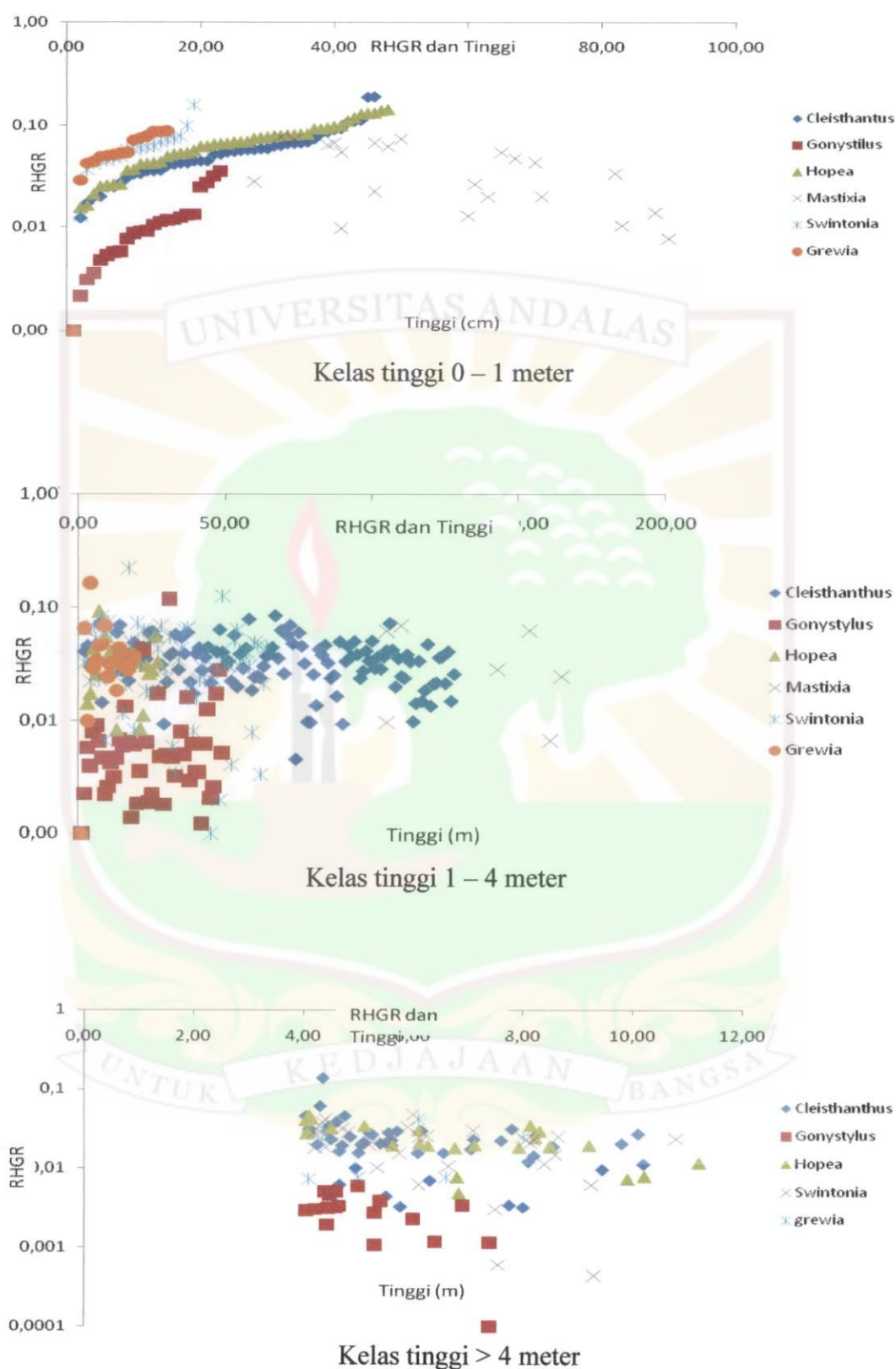
Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa pada masing-masing individu dari setiap permudaan pohon, pada kelas tinggi 0 – 1 m memiliki nilai laju pertumbuhan tinggi relatif yang lebih besar dibandingkan dengan kelas tinggi lainnya. Setiap permudaan pohon mempunyai karakter spesifik dalam proses awal pertumbuhan. Namun secara



umum dapat dikatakan bahwa penambahan tinggi berlangsung sangat cepat kemudian akan melambat dengan bertambahnya kelas tinggi. Menurut Spur *et al* (1980) pertumbuhan tinggi sering bervariasi kecepataannya, tergantung pada jenis tumbuhan dan lingkungannya.

Dari Gambar 3 dapat dilihat juga bahwa pada kelas tinggi 0 – 1 meter memiliki laju penambahan tinggi relatif yang cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas tinggi lainnya. Selain itu laju pertumbuhan tinggi relatif pada masing – masing permudaan pohon pada kelas tinggi tersebut cenderung meningkat secara konstan, kecuali pada jenis *Mastixia trichotoma*. Hal ini dikarenakan *Mastixia trichotoma* memiliki batasan dalam pertumbuhannya, di mana *Mastixia trichotoma* membutuhkan kondisi habitat seperti daerah berlembah, daerah kemiringan dan habitat yang basah (Sosef, Hong and Prawirohatmojo, 1998), (*posisi masing-masing individu dari setiap permudaan pohon terlampir*).

Dari Gambar 3 dapat dilihat juga bahwa laju pertumbuhan tinggi relatif pada kelas tinggi ini paling tinggi terjadi pada ukuran tinggi antara 0 – 40 cm. Hal ini menurut Steven (1994) *cit* Rofiadi (1999) dan Mukhtar *et al.*, (1998) dikarenakan permudaan pohon pada kelas tinggi tersebut merupakan titik kritis (*critical point*) dari suatu pertumbuhan permudaan.



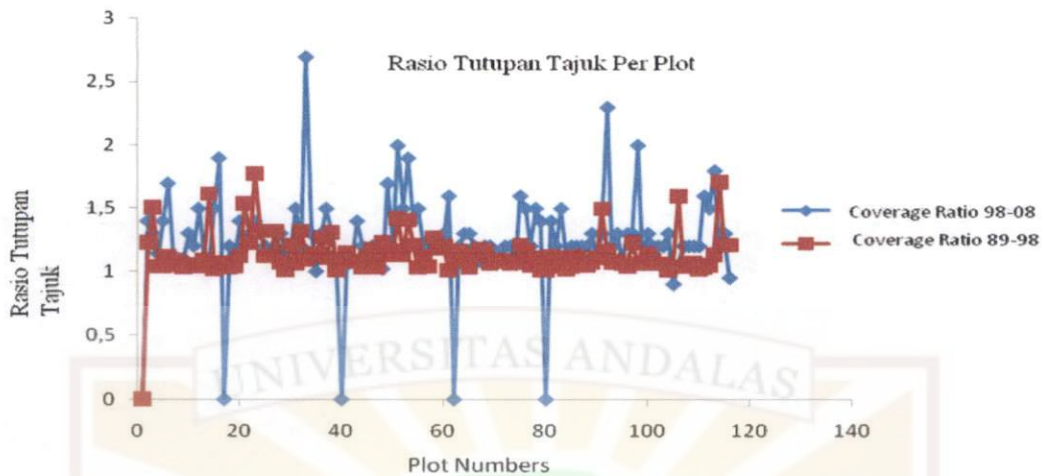
Gambar 3. Laju pertumbuhan tinggi relatif masing-masing individu dari setiap jenis permudaan ditinjau dari kelas tinggi

#### 4.3. Hubungan Laju Pertumbuhan Tinggi Relatif (RHGR) dan Faktor Lingkungan pohon

Seperti yang telah dinyatakan oleh Soerianegara dan Indrawan (1978), bahwa faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi laju pertumbuhan tinggi permudaan pohon adalah intensitas cahaya dan curah hujan. Faktor-faktor tersebut diperkirakan juga memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan tinggi relatif masing-masing permudaan pohon di Plot Permanen Hutan Bukit Pinang-pinang.

##### 4.3.1. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya di suatu kawasan hutan dapat dihitung dengan berbagai cara. Salah satunya adalah dengan menghitung kondisi tutupan tajuk (*Coverage*) di kawasan tersebut. Kondisi tutupan tajuk berbanding terbalik dengan kondisi keberadaan *gap* (bukaan hutan). Semakin tinggi nilai tutupan tajuk, berarti semakin rendah keberadaan *gap* di daerah tersebut, begitu juga sebaliknya (Ohno,et.al., 2009). Kondisi pencahayaan di kawasan plot permanen Hutan Bukit Pinang-pinang berdasarkan tutupan tajuk dan keberadaan *gap* disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kondisi tutupan tajuk di plot permanen Bukit Pinang-pinang berdasarkan perbandingan tutupan tajuk 1998 – 2008 dan 1989 – 1998

Dari Gambar 4 bisa dilihat bahwa pada beberapa subplot (16, 61, 39, 79, 104 dan 115) nilai dari perbandingan tutupan tajuk (*Coverage Ratio*) 1998 – 2008 nya memiliki nilai di bawah satu, yang berarti bahwa tutupan tajuk di beberapa subplot tersebut sangat sedikit atau bisa dikatakan merupakan daerah yang terbuka (terdapat *gap*) yang juga berarti bahwa daerah tersebut memiliki intensitas cahaya yang sangat tinggi yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dari anakan pohon. Hal ini berbeda sekali dengan kondisi tutupan tajuk antara tahun 1989 – 1998 berdasarkan rasio tutupan tajuknya. Dari grafik dapat dilihat bahwa semua sub plot memiliki rasio tutupan tajuk di atas satu, yang berarti bahwa semua sub plot antara tahun 1989 – 1998 tidak terdapat *gap* atau bisa dikatakan bahwa intensitas cahaya di daerah tersebut tidak terlalu tinggi.

Intensitas cahaya yang sangat tinggi sangat mempengaruhi pertumbuhan permudaan pohon terutama yang memiliki tipe pertumbuhan *shade tolerant* dan bersifat *evergreen*. Soerianegara and Lemmens (1994), Lemmens, Soerianegara and

Wong (1995). Pada Plot Permanen Hutan Bukit Pinang-pinang jenis permudaan yang termasuk pada tipe tersebut adalah jenis *Gonystylus forbesii*, *Hopea dryanobalanoides* dan *Swintonia swenckii*. Dari data yang terdapat pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa, pada selang waktu pengamatan yang kedua dan ketiga (1998 – 2008), masing-masing individu dari ketiga jenis tersebut mengalami penurunan yang cukup tinggi pada nilai laju pertumbuhannya.

Jika dibandingkan dengan kondisi pada pengamatan pertama dan kedua (1989 – 2008), dapat dilihat bahwa ketiga jenis tersebut memiliki jumlah maupun laju pertumbuhan tinggi relatif yang cukup tinggi bahkan yang tertinggi yaitu pada jenis *Hopea dryanobalanoides* dengan nilai 0,409 cm/cm/tahun. Hal ini berarti kondisi tutupan tajuk dan keberadaan gap sangat mempengaruhi pertumbuhan dari suatu permudaan terutama yang memiliki tipe pertumbuhan *shade tolerant* dan bersifat *evergreen*.

#### 4.3.2. Curah Hujan

Selain faktor intensitas cahaya tersebut di atas, faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan permudaan pohon adalah kondisi curah hujan. Kondisi curah hujan yang tidak optimal atau cenderung berada pada kondisi ekstrim dapat menghambat atau bahkan dapat membunuh permudaan pohon itu sendiri (Soerianegara and Lemmens, 1994). Selama selang waktu pengamatan kedua (1998) dan ketiga (2008), di Kota Padang telah terjadi beberapa kali kondisi ekstrim curah hujan. Kondisi curah hujan Kota Padang tahun 1999 sampai 2008 ditampilkan pada Tabel 3 (terlampir). Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa terjadi beberapa kali curah hujan

ekstrim di Kota Padang. Kondisi ekstrim di sini bisa dikategorikan sebagai kondisi dimana curah hujan yang terjadi terlalu tinggi atau juga terlalu rendah.

No	Bulan	Kondisi Curah Hujan(mm/month)									
		2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999
1	Januari	776	360,2	427,8	233,6	245	461	238,2	259	549	379,5
2	Februari	288,6	376,2	271,8	166,7	369	272	537,5	74,4	443	190,6
3	Maret	348,7	813,5	309,7	353,3	246	208	244,8	127,1	283	311,6
4	April	413,1	417,8	138,1	381,7	557	430	173,5	273	185	230,5
5	Mei	167	142,3	275,4	247	231	287	181,9	221,1	185	249,8
6	Juni	393,5	318	245,4	135,8	121	175	230,7	228,8	247	544,1
7	Juli	304,6	273,1	369,3	369,6	181	286	386,2	208,5	150	426,9
8	Agustus	176	232	552,5	236,2	773	203	217,3	320,9	156	797,7
9	September	343,5	88,2	688,6	360,7	396	350	248,6	427,5	426	800,6
10	Oktober	579,1	30,3	879	510,6	478	689	258	470,3	752	506,9
11	November	230,2	268,9	417,2	503,6	739	765	309	825,6	687	499,1
12	Desember	591,2	461,3	398,7	417,6	501	424	139	655,3	393	725,4
	Rata-rata	384,3	315,5	414,5	326,4	403	379,2	263,7	341	371	471,89

Tabel 2. Kondisi curah hujan bulanan Kota Padang 1999-2008 (BMKG Padang)

Plot Permanen Bukit Pinang-pinang termasuk kedalam kategori hutan hujan dataran rendah dengan curah hujan yang cukup tinggi. Curah hujan rata-rata di kawasan hutan Bukit Pinang-pinang adalah 244 – 476 mm/bulan (Rianaldi, 1986). Seperti terlihat pada tabel 2 di atas, selama selang waktu pengamatan kedua dan ketiga (1998 – 2008) pada beberapa bulan tertentu terjadi kondisi ekstrim curah hujan di Kota Padang. Kondisi ekstrim yang terjadi antara terdapat kondisi dimana curah hujan berada jauh di bawah rata-rata curah hujan umumnya (di bawah 244 mm/bulan) atau bahkan cenderung terlalu rendah (di bawah 50 mm/bulan).

Selain itu, selama selang waktu pengamatan kedua dan ketiga (1998 – 2008) juga terjadi kondisi ekstrim dimana curah hujan jauh melebihi kondisi rata-rata pada umumnya. Pada beberapa bulan tertentu, kondisi curah hujan kota padang berada di

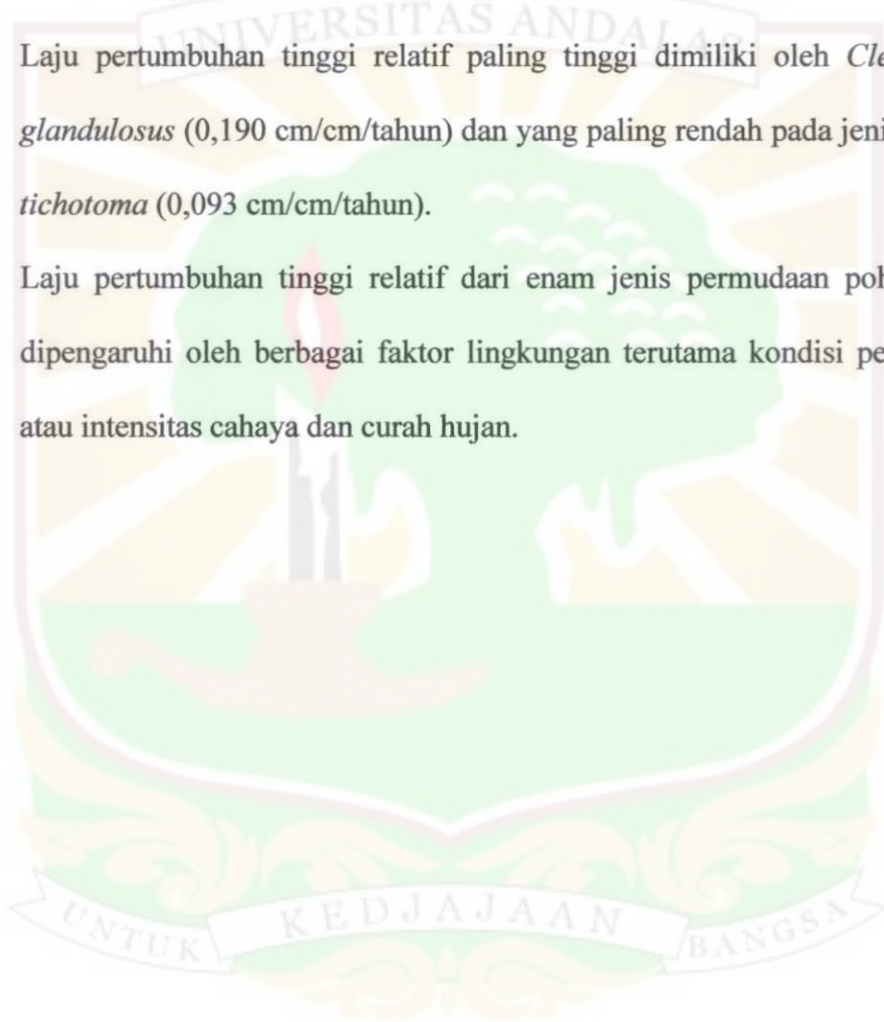
atas angka 600 mm/bulan atau bahkan sampai berada pada nilai di atas 800 mm/bulan.

Kondisi curah hujan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mempengaruhi pertumbuhan dari permudaan pohon itu sendiri. Kondisi curah hujan yang terlalu rendah dapat menyebabkan kekeringan pada permudaan pohon, sedangkan kondisi curah hujan yang terlalu tinggi dapat menyakibatkan terjadinya pengikisan unsur hara yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan permudaan pohon atau bahkan dapat mengikis keberadaan permudaan pohon itu sendiri (Soerianegara and Lemmens,1994). Kondisi curah hujan ekstrim yang terjadi di Kota Padang selama selang waktu pengamatan kedua (1998) dan pengamatan yang ketiga (2008) diperkirakan juga memberikan dampak terhadap pertumbuhan dari permudaan pohon. Hal ini dikarenakan selama selang waktu pertumbuhannya untuk mencapai kondisi klimaks, permudaan pohon membutuhkan kondisi lingkungan termasuk curah hujan yang optimal (Soerianegara and Lemmens(1994), Lemmens, Soerianegara and Wong (1995) dan Sosef, Hong and Prawirohatmojo,( 1998)).

## BAB V. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Laju pertumbuhan tinggi relatif (RHGR) untuk periode 1998 – 2008 mengalami penurunan jika dibandingkan periode 1989 – 1998.
2. Laju pertumbuhan tinggi relatif paling tinggi dimiliki oleh *Cleisthanthus glandulosus* (0,190 cm/cm/tahun) dan yang paling rendah pada jenis *Mastixia tichotoma* (0,093 cm/cm/tahun).
3. Laju pertumbuhan tinggi relatif dari enam jenis permudaan pohon sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan terutama kondisi pencahayaan atau intensitas cahaya dan curah hujan.





## DAFTAR PUSTAKA

- ALGAZ (Asean Least-cost Greenhouse Gas Abatement strategy). 1997. *Mengurangi Emisi Gas rumah Kaca*. Proyek bersama PPLH IPB, PPE ITB, PERHIMPI dan PELANGI. Indonesia
- BMKG Kota Padang. 2008. *Data Hujan Harian Stasiun Meteorologi Tabing padang 1999 – 2008*. padang
- BMKG Kota Padang. 2008. *Data Klimatologi Meteorologi Tabing Padang 1999 – 2008*. Padang
- Barnes, Burton. V., Donald, R. Zack, Shirley, R. Dentos and Stephen, H. Spurr. 1998. *Forest Ecology Fourth Edition*. Jhon Willey and Son Inc. New York
- Daryadi, L. 1980. Hutanku Takkan Hilang Jika Konservasi Dilaksanakan. *Warta Pertanian Majalah Tekhnis dan Ilmiah Populer*. No. 15 tahun VII. Departemen Pertanian. Jakarta
- Dasman, R. F, J. P. Milton dan P. H. Freeman. 1977. *Prinsip Ekologi Untuk Pembangunan Ekonomi*. PT. Gramedia. Jakarta
- de Vogel, E. F. 1990. *Seedling of Dicotyledone*. Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. The Netherlands, 123-133
- Ewusie, J. Y. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika*. Penerbit ITB. Bandung
- Haryani, Y. 1995. *Dinamika Populasi Swintonia schwenkii T & B, Di Hutan Ulu gadut*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA Universitas Andalas. Padang
- Hendra, M. 1996. *Dinamika Perkembangan dari Hopea Dryobalanoides dan Macaranga Pruinosa Miq M. A. Di Hutan Ulu Gadut*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA Universitas Andalas. Padang
- Hunt, R. 1982. Plant Growth Curves. *The Functional Approach to Plant Growth Analysis*. University Park Press. Baltimore
- Itoh, A., Yakamura, T. Ogino, K and Lee, H.S. 1995. Survivorship and Growth of Seedling of Four Dipterocarp Species in a Tropical Rain Forest of Serawak East Malaysia. *Ecological Research* ; 10. 327 - 328
- Kohyama, T., Suzuki, E., and Hotta, M. 1994. Spatial Distribution Pattern Of Representative Tree Species in a Foothill Rain Forest in West Sumatera. *Tropics*. Vol. 4 (1) : 1-15

- Lakitan, Benyamin. 1996. *fisiologi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman*. P.T. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Lemmens, R. H. M. J., I. Soerianegara and W. C. Wong. 1995. *Plant Resources of South -East Asia 5 edition no 2 (Timber Tree : Minor Commercial Trees)* . Bogor
- Manan, S. 1977. *Pelestarian Sumber daya Hutan*. Departemen Manajemen Hutan. IPB Bogor
- Mukhtar, E. and T. Yoneda. 1996. Regeneration Process of Climax species *Calophyllum soulattri* in Tropical Rain Forest of West Sumatera : iii. Relative Height Growth Rate with Reference to Forest Floor Light Conditions. *Annual Report of FBRT*. JICA : japan. DHGE Indonesia (2) : 233-245
- Mukhtar, E., E. Suzuki, T. Kohyama and M. Rahman. 1992. Regeneration Process of a Climax Species *Calophyllum soulattri* in Tropical rain forest of west Sumatera. *Tropics*. Vol 2 : 1-12
- Mukhtar, E and T. Yoneda. 1996a.; ii. Seedling Dynamics with Reference to Forest Floor Light Condition. *Annual Report of FBRT Project no. 2* : 233-242
- Mukhtar, E and T. Yoneda. 1996b. Regeneration Process of Climax species *Calophyllum soulattri* in Tropical Rain Forest of West Sumatera; iv. Mortality, Recruitment and Growth During Six Years in Relation to Distance from a Mother Tree. *The 2nd FBRT Japan Seminar Tsukuba*. June, 24, 1996
- Mukhtar, E and T. Yoneda. 1997. *Regeneration Process of Climax species Calophyllum soulattri in Tropical Rain Forest of West Sumatera; v. Structure and Development Process of Juvenile Population in Different Altitude*, The Third Years of FBRT Seminar of Field Biology. Padang. March. 1997
- Mukhtar, E., Zalfiati and M. Rahman. 1998. Regeneration Process of Climax Species *Calophyllum soulattri* in Tropical Rain Forest of West Sumatera. Population Dynamic of a Cohort From Mast Fruiting in 1981. *Tropics*. Vol 7 (3/4): 183-194
- Ogino, K., M. Hotta, R. Tamin and T. Yoneda. 1984. *Forest Ecology of G, Gadut Area, In. Hotta M (ed) Forest Ecology of G, Gadut Area*. 15-37. Kyoto University. Kyoto
- Ohno, Y., K. Umeki, I. Watanabe, M. Takayama, K. Terazawa, M. Yasaka and S. matsuki. 2009. Basal Area Growth and Mortality of *Betula maximowicziana* Affected by Crown Dieback in a Secondary Forest in Hokkaido, Northern Japan. *Journal of Forest Research* Vol 14, Number 1 ; 37-43

- Quintana-Ascencio, P. F; N. Ramirez-Marcial; M. Gonzales-Espinosa and M. Martines-Ico. 2004. Sapling Survival and Growth of Coniferous and broad Leaves Tress in Successional Highland Habitats in Mexico. *Applied Vegetations Science* 7;81-88
- Richard, P. W. 1964. *The Tropical Rain Forest an Ecological Study at The University Press Crambridge*. London
- Ridley, H.N. 1967. *The Flora Of The Malay Peninsula Vol I and III*. A Asher CO. Ansterdam.Holland
- Rinaldi, A. 1986. *Kecepatan Pertambahan Tinggi, Diameter dan Jumlah dayn Seedling (anakan pohon) Calophyllum sp di Hutan Bukit Pinang-pinang*. Tesis Sarjana Biologi. FMIPA Universitas Andalas. Padang
- Rofiadi, I. 1999. *Pertambahan Tinggi Beberapa Permudaan Pohon Di Hutan Bukit Pinang-pinang*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA Universitas Andalas. Padang
- Safar, D. H. 1998. *Laju Pertumbuhan Beberapa Anakan Pohon Klimaks Di Hutan Bukit Pinang-pinang Ditinjau Dari Segi Intensitas cahaya*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA Universitas Andalas. Padang
- Sijabat, M. 1999. *Pertumbuhan Tinggi Beberapa Permudaan Pohon di Hutan Bukit Gajabuih*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA Universitas andalas. Padang
- Siskawati, O. F. *Pertumbuhan dan Mortalitas Pada Anakan pohon Bintangur (Calophyllum soulattri BURM. F) Di Hutan Bukit Pinang-pinang*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA Universitas Andalas. Padang
- Soerianegara, I dan A. Indrawan. 1978. *Ekologi Hutan Indonesia*. Departemen Manajemen Hutan. IPB Bogor
- Soerianegara, I. and R. H. M. J. Lemmens. 1994. *Plant Resources of South –East Asia 5 edition no 1 (Timber Tree : Major Commercial Trees)* . Bogor
- Sosef, M. S. M., L. T. Hong and S. Prawirohatmodjo. 1998 *Plant Resources of South –East Asia 5 edition no 3 (Timber Tree : Lesser-known Trees)* . Bogor
- Steven, D. D. 1994. Tropical Seedling Dinamycs : Recruitment Pattern and Their Populations Consequences for Three Canopy Species in Panama. *Journal of Tropical Ecology* ; 10; 369 – 383.
- Spurr, S.H and B. V. Barnes. 1980. *Forest Ecology*. Jhon Willey ans Son. New York
- Supranto, J. 2000. *Statistik : Teori dan Aplikasi*. Edisi ke Enam. Erlangga. Jakarta

Suzaki, T. Baba and T. Nakao. 1983. *Bulletin of The Institute tropical Agricultural*. Kyushu University. Japan

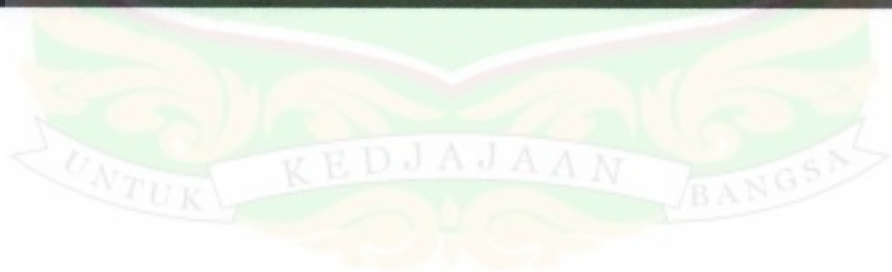
Suzuki, T., and T. Kohyama. 1991. Spatial Doistribution of Wind Dispersed Fruits and Trees of Swintonia schwenkii (Anacardiaceae) in Tropical Rain Forest of West Sumatera. *Tropics*. Vol 1. No. 3/3 : 131-142

Ting, P. Irwing. 1982. *Plant Physiology*. Addison Wesley. Canada

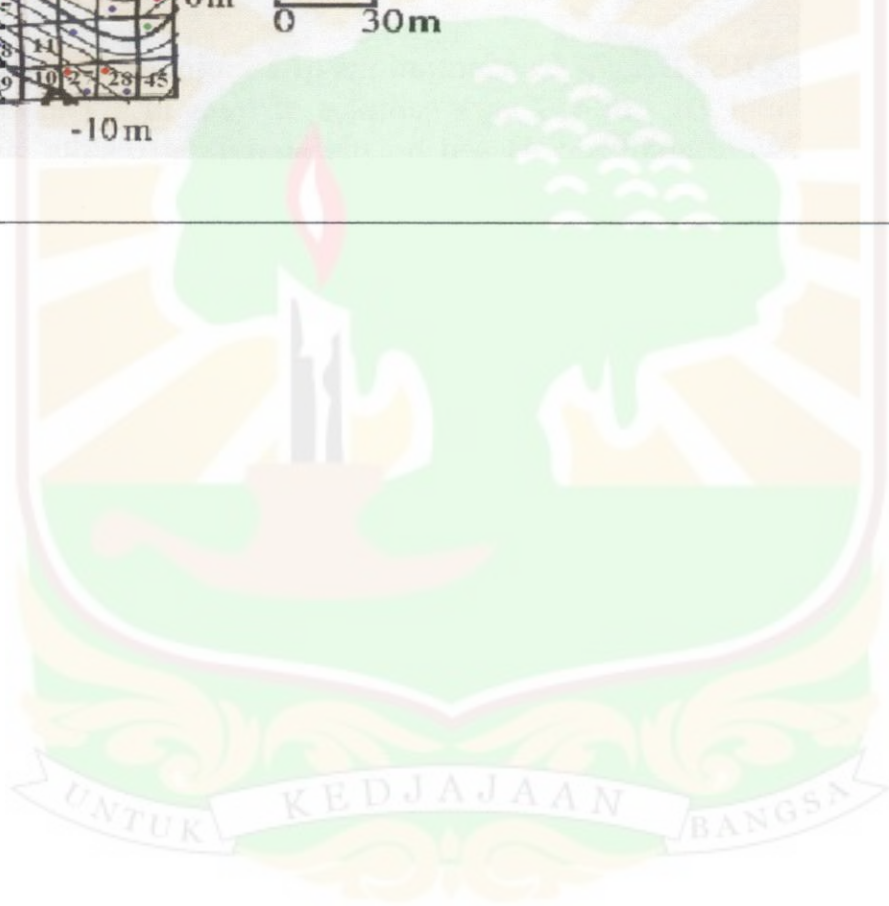
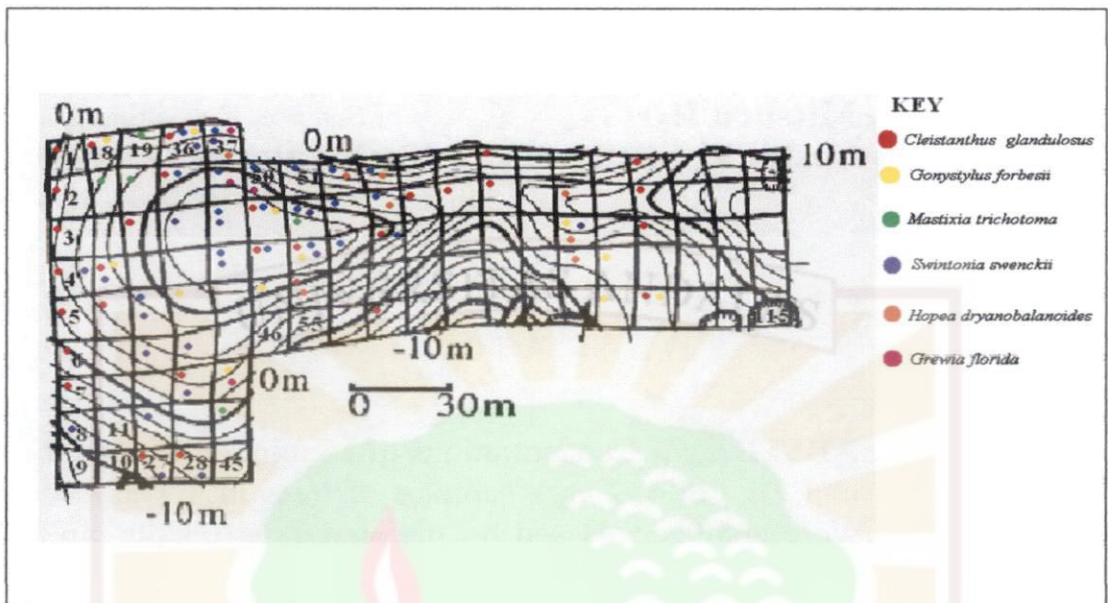
Viana, V. M. 1990. *Seed and Seedling Viability of Basic for Management of Natural Forest Regeneration*. In : A-B Abderson, Alternative to Defoerstation, 99-155. Colombia University Press



Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 2. Posisi anakan pada Plot Permanen Kawasan Hutan Bukit Pinang-pinang



Lampiran 3. Foto cara pengambilan data di lapangan



## Lampiran 4. Perhitungan nilai Laju Pertumbuhan Tinggi Relatif (RHGR)

Contoh : *Cleisthanthus glandulosus* Gilg

Xm	Ym	Hm 89	Hm 98	RHGR	Keterangan	H2008	RHGR2008
19,84	14,33	0,80	1,20	0,04505168		8,05	0,190335
28,04	17,87	0,60	1,38	0,09254546		9,10	0,188619
22,72	8,34	4,35	3,00	-0,0412848	patah	12,00	0,138629
66,57	27,82	0,25	0,57	0,09157505		1,75	0,112173
67,51	29,92	0,25	0,54	0,08556758		1,61	0,109242
76,23	28,56	0,20	0,50	0,10181008		1,47	0,107841
39,30	43,39	0,72	1,70	0,09545915		4,31	0,093031
18,92	15,62	0,70	1,03	0,04291486		2,55	0,090653
68,63	30,56	0,15	1,04	0,21514897		2,46	0,086094
13,65	41,93	1,85	2,23	0,02075733		5,22	0,08505
64,90	88,23	0,28	0,39	0,03681746		0,90	0,083625
20,85	26,13	1,65	2,09	0,02626542		4,61	0,079106
15,70	37,87	0,95	1,25	0,03049298		2,61	0,073621
26,59	17,09	2,95	3,50	0,01899531		7,25	0,072824
75,37	21,75	1,05	1,10	0,00516889		2,26	0,072005
10,52	41,42	1,10	3,11	0,11547917		6,27	0,070115
36,97	43,83	2,00	3,13	0,04976509		6,30	0,069952
40,48	47,66	0,70	1,20	0,0598885		2,38	0,068478
86,87	70,49	0,70	1,20	0,0598885		2,35	0,067209
73,99	32,42	0,70	1,42	0,07859242		2,76	0,066457
80,68	69,20	0,90	1,20	0,03196467		2,32	0,065925
84,33	16,19	1,45	2,48	0,05963278		4,70	0,06393
77,39	32,73	0,83	1,67	0,07768369	patah	3,15	0,063458
9,95	41,27	1,90	2,18	0,01527455		4,10	0,063166
80,76	71,83	0,93	1,55	0,0567584		2,90	0,062646
29,64	2,32	4,30	6,10	0,03885264		11,32	0,061828
51,80	60,24	1,21	1,45	0,0201048		2,68	0,061425
63,33	31,83	1,30	3,11	0,09691761		5,70	0,060584
83,66	71,28	1,10	1,50	0,03446166		2,74	0,060249
0,44	8,63	2,10	2,33	0,01154788		4,25	0,060105
78,79	70,93	1,20	1,40	0,01712785		2,55	0,059962
53,76	21,05	1,00	1,30	0,02915158		2,35	0,059205
55,51	35,51	0,65	1,32	0,07871274		2,38	0,058947
9,07	8,39	1,25	2,02	0,05332822		3,61	0,058061
38,25	42,50	0,90	1,33	0,04339327		2,37	0,057771
66,31	26,92	0,80	1,54	0,07276955		2,74	0,057618
31,48	49,00	1,95	2,23	0,01490802		3,95	0,057171
55,97	30,67	1,55	1,60	0,00352763	patah	2,83	0,057027
13,84	46,94	0,55	1,60	0,11864896		2,82	0,056673
66,06	91,61	0,90	1,15	0,02723583		2,00	0,055339
33,19	58,38	1,23	2,31	0,07002593		4,00	0,054905
12,44	46,99	0,78	2,10	0,1100443		3,63	0,05473
20,79	46,52	1,28	2,15	0,05762308		3,71	0,054556
56,06	33,54	0,63	0,80	0,02654355		1,35	0,052325



Lampiran 4  
(sambungan)

102,18	50,47	0,46	1,38	0,12206803	2,32	0,051948
99,36	35,46	2,80	4,03	0,04046077	6,70	0,050834
47,40	16,04	2,65	4,32	0,05429953	7,15	0,050386
44,71	36,16	2,50	3,27	0,02983325	5,39	0,049976
17,39	3,00	1,15	3,04	0,10801062	4,96	0,048955
81,88	62,82	2,02	3,52	0,06170705	5,71	0,048376
19,38	9,60	3,50	5,72	0,05457843	9,20	0,047523
10,43	44,58	1,05	1,37	0,02955784	2,20	0,047365
79,89	62,65	2,33	3,52	0,04584364	5,61	0,046609
45,94	56,82	4,75	6,09	0,02761115	9,70	0,046548
56,86	28,13	4,04	6,10	0,04578268	9,70	0,046384
45,71	17,22	1,04	2,02	0,07376409	3,20	0,046005
80,52	65,57	2,18	3,10	0,03911969	4,90	0,045783
38,82	41,71	2,60	3,57	0,03522824	5,63	0,045554
101,59	36,47	0,70	0,99	0,03851385	1,55	0,044831
39,58	59,89	1,40	3,10	0,08832554	4,85	0,044758
39,82	1,21	1,18	1,63	0,03589618	2,55	0,044751
65,71	88,78	0,72	1,51	0,08229041	2,36	0,044655
12,73	5,56	1,85	3,04	0,05518576	4,75	0,044629
97,30	26,18	1,00	1,39	0,03658931	2,17	0,044542
21,77	65,67	1,38	2,16	0,04978052	3,35	0,043885
52,31	24,75	1,65	2,00	0,02137465	3,10	0,043825
45,69	16,98	1,18	2,61	0,08820398	4,02	0,043193
69,37	92,39	2,30	3,09	0,03280689	4,75	0,042997
11,96	4,82	0,85	1,58	0,06888264	2,42	0,042634
102,62	42,34	0,30	0,72	0,0972743	1,10	0,042381
61,60	34,17	2,97	5,12	0,06051028	7,82	0,042353
86,22	16,03	2,90	4,10	0,03847514	6,23	0,041839
17,66	1,23	2,75	5,35	0,07394396	8,10	0,041477
99,97	38,18	0,26	1,72	0,2099331	2,60	0,041319
39,31	43,17	3,85	4,12	0,00753111	6,20	0,04087
58,64	31,78	1,03	1,51	0,04250565	2,27	0,040767
99,18	24,75	1,15	2,00	0,06148725	3,00	0,040547
35,40	49,39	1,45	3,10	0,08442651	4,65	0,040547
103,41	37,41	0,09	1,31	0,29755253	1,96	0,040292
13,84	8,43	1,46	4,78	0,13177823	7,15	0,040267
55,99	32,88	1,10	1,72	0,04966823	2,56	0,039768
91,50	20,77	1,25	2,02	0,05332822	3,00	0,039551
64,86	44,10	4,60	6,25	0,03405835	9,25	0,039204
55,40	30,64	1,29	1,69	0,03000959	2,50	0,039156
9,55	42,23	1,37	2,03	0,04369167	3,00	0,039058
45,12	16,52	1,62	2,27	0,03748374	3,35	0,038918
44,10	17,37	1,83	2,70	0,04321509	3,98	0,038803
47,99	68,15	2,71	3,40	0,02520298	5,00	0,038566
72,66	32,03	3,12	5,81	0,06908306	8,53	0,038401
54,41	9,88	2,32	3,41	0,0427939	5,00	0,038273
20,70	9,09	1,25	3,12	0,10163216	4,56	0,037949

Lampiran 4  
(sambungan)

48,37	68,02	1,18	2,20	0,06921588		3,20	0,037469
78,90	62,91	1,83	2,59	0,03859355		3,76	0,037276
27,34	28,89	3,80	4,21	0,01138462		6,10	0,037083
19,95	40,94	2,65	4,21	0,05143367		6,10	0,037083
18,05	49,05	2,90	3,20	0,01093779		4,63	0,036941
35,14	51,41	2,85	4,10	0,04040755		5,92	0,036735
60,87	36,82	1,40	2,16	0,04818178		3,11	0,036451
23,40	32,13	3,80	4,63	0,02195064		6,65	0,036206
14,02	45,85	1,00	1,73	0,06090238		2,48	0,036014
18,73	61,73	0,90	1,61	0,06462163		2,30	0,035667
54,96	4,05	1,87	3,50	0,06964717		5,00	0,035667
39,30	59,65	3,00	4,72	0,05035517		6,74	0,035625
40,37	43,39	0,70	1,74	0,10117334		2,48	0,035437
44,64	17,28	1,19	1,76	0,0434845		2,50	0,035098
34,92	43,04	4,45	7,21	0,05361832		10,16	0,034299
66,85	34,59	2,80	5,05	0,06552987		7,10	0,034071
39,85	47,42	3,45	4,00	0,01643557		5,61	0,033826
98,38	27,07	1,50	1,90	0,02626542		2,66	0,033647
12,48	44,44	0,90	1,23	0,0347083		1,72	0,033531
97,83	19,67	2,60	3,22	0,02376332		4,50	0,03347
79,43	55,92	3,15	5,30	0,0578116		7,40	0,033377
45,52	14,26	0,65	1,94	0,12149677		2,70	0,033056
22,80	62,28	1,05	2,35	0,08951391		3,27	0,033037
44,44	17,37	1,06	1,69	0,05182885		2,35	0,032969
86,08	70,47	2,34	3,25	0,03650045		4,50	0,032542
78,90	68,80	2,20	3,01	0,03483141		4,15	0,032117
87,95	15,25	4,10	5,16	0,02554996		7,10	0,031916
26,68	12,75	7,80	10,32	0,03110667		14,20	0,031916
81,79	69,50	1,24	1,61	0,02901364		2,20	0,031222
63,69	35,35	1,49	2,94	0,07551483		4,00	0,030788
60,15	28,32	0,70	1,62	0,09323345		2,20	0,030603
60,09	89,15	1,81	3,16	0,06191613		4,28	0,030338
88,65	19,63	6,15	7,18	0,01720526		9,71	0,030186
68,71	38,33	5,70	7,61	0,03211078		10,27	0,029976
12,51	43,59	1,05	1,52	0,04110224		2,05	0,029913
22,15	65,78	4,45	2,90	-0,047577	patah	3,90	0,029627
35,46	51,63	2,85	3,40	0,01960627		4,55	0,029135
69,53	34,28	1,65	2,70	0,05471961		3,61	0,029046
22,17	67,09	4,10	6,90	0,05783716		9,21	0,028877
101,94	37,35	2,90	3,54	0,02215733		4,72	0,028768
78,68	61,16	5,55	8,09	0,04187009		10,78	0,028706
29,33	50,18	1,45	1,88	0,02885647		2,50	0,028502
63,19	77,10	1,28	1,96	0,04734271		2,60	0,028257
58,84	32,33	5,20	7,32	0,03799463		9,70	0,028152
21,05	46,68	1,40	3,10	0,08832554		4,10	0,027958
22,06	0,24	10,10	12,31	0,02198628		16,23	0,027645

Lampiran 4  
(sambungan)

18,42	0,81	2,75	4,10	0,04437623	5,40	0,027541	
76,65	70,64	1,11	1,90	0,05972154	2,50	0,027444	
98,13	17,22	5,25	6,86	0,02971993	9,00	0,027152	
66,15	35,31	0,83	1,70	0,07966198	2,23	0,027137	
94,94	37,22	8,25	10,07	0,02214972	13,20	0,027066	
13,58	48,52	1,95	3,08	0,05078891	4,00	0,026136	
5,67	61,03	3,92	5,93	0,04599251	7,68	0,02586	
103,41	34,73	2,25	3,27	0,04153997	4,23	0,025741	
10,64	46,63	4,85	6,13	0,026024	7,91	0,025493	
21,93	67,12	2,40	3,96	0,0556417	5,10	0,0253	
17,33	2,78	1,10	3,98	0,14288574	5,12	0,025187	
19,52	40,72	1,70	2,95	0,06124188	3,78	0,024792	
47,99	20,48	0,90	1,21	0,03288676	1,55	0,024763	
35,79	7,29	3,01	4,10	0,03433854	5,25	0,024724	
18,07	62,62	0,88	2,93	0,13364842	3,75	0,024675	
98,97	21,22	1,10	1,80	0,05471961	2,30	0,024512	
71,56	88,85	1,69	2,98	0,06302164	3,80	0,024308	
98,50	44,60	1,75	3,15	0,06530963	4,00	0,023889	
22,10	63,52	2,35	3,23	0,03534076	4,10	0,02385	
14,61	13,25	3,02	2,60	-0,0166384	patah	3,30	0,023841
64,57	80,41	2,73	3,43	0,02536207	4,35	0,023762	
47,88	35,40	7,10	9,23	0,02915158	11,70	0,023713	
23,79	62,93	4,50	5,53	0,02290116	7,00	0,023572	
14,98	30,95	5,60	7,10	0,0263698	8,95	0,023156	
25,93	14,72	7,60	9,25	0,02183059	11,62	0,02281	
32,51	2,58	1,15	1,38	0,02025795	1,73	0,022604	
83,51	21,93	1,53	2,10	0,03518551	2,63	0,022505	
53,99	21,51	1,35	1,75	0,02883458	2,18	0,021971	
31,08	49,37	1,25	1,75	0,0373858	2,18	0,021971	
65,45	28,56	5,10	7,40	0,04135994	9,20	0,021772	
13,27	44,93	3,80	4,95	0,02937628	6,15	0,021706	
63,06	86,46	1,42	2,98	0,08236294	3,70	0,021641	
47,53	1,73	3,83	4,10	0,00756913	5,08	0,021432	
27,40	57,13	5,50	6,11	0,01168652	7,56	0,021294	
39,17	5,89	3,80	4,95	0,02937628	6,12	0,021217	
21,27	1,45	5,40	6,81	0,02577702	8,40	0,020984	
22,80	3,05	9,80	11,42	0,0169982	14,07	0,020868	
30,84	62,36	4,25	5,31	0,02474143	6,50	0,020221	
23,44	34,22	5,05	6,74	0,03207463	8,25	0,020215	
33,25	3,50	3,00	3,70	0,02330228	4,52	0,020018	
97,78	35,35	0,64	1,76	0,1124001	2,15	0,020015	
17,85	27,73	1,58	1,72	0,00943327	2,10	0,019961	
43,30	39,32	4,70	5,82	0,02374864	7,10	0,019879	
66,07	33,27	5,60	6,71	0,02009248	8,18	0,019809	
47,03	38,92	0,60	1,83	0,12390462	2,23	0,019769	
56,52	55,18	8,55	11,32	0,0311822	13,70	0,019082	
30,64	48,26	1,67	1,96	0,01779121	2,36	0,018572	

Lampiran 4  
(sambungan)

95,09	36,05	3,50	3,14	-0,01206	patah	3,78	0,01855
49,50	23,13	1,24	1,60	0,02832136		1,92	0,018232
9,09	17,52	7,05	9,81	0,0367083		11,72	0,017789
53,67	12,13	1,36	1,73	0,02673741		2,06	0,017458
61,88	35,73	1,00	1,81	0,06592521		2,15	0,017214
25,01	26,59	4,65	5,00	0,00806341		5,91	0,016721
24,67	33,64	2,45	3,52	0,04026366		4,15	0,016465
45,98	35,86	5,00	6,52	0,02949294		7,65	0,015983
19,25	61,62	6,55	7,25	0,01128182		8,50	0,015906
73,67	57,78	6,08	7,72	0,02653441		9,05	0,015895
76,27	16,21	3,88	4,23	0,00959632		4,91	0,014907
81,03	65,63	3,50	4,31	0,02313055		5,00	0,01485
70,64	27,08	8,20	9,50	0,01635085		11,00	0,01466
7,19	4,71	1,06	1,61	0,04644059		1,86	0,014434
13,03	66,72	3,35	4,90	0,04225276		5,65	0,014242
37,48	49,96	2,30	3,90	0,05867416		4,47	0,013641
33,30	13,78	3,60	4,50	0,02479373		5,15	0,013492
70,45	86,30	1,13	1,48	0,0299805		1,69	0,013269
99,10	39,12	8,10	9,73	0,0203722		11,00	0,012268
5,58	3,96	0,76	1,46	0,07254148		1,65	0,012234
72,05	33,60	10,20	12,35	0,02125204		13,85	0,011463
15,55	58,99	4,95	6,95	0,03770601		7,70	0,010248
19,89	73,10	3,20	3,40	0,00673607		3,75	0,009798
56,27	16,93	2,21	3,90	0,06310934		4,30	0,009764
101,20	14,11	9,45	9,75	0,0034725		10,75	0,009764
72,11	87,79	2,25	2,27	0,00098329	patah	2,50	0,009651
31,02	37,57	2,60	3,78	0,04157917		4,15	0,009338
68,36	92,35	1,25	2,87	0,09235205		3,15	0,009309
37,55	64,07	6,30	7,45	0,01862938		8,00	0,007123
36,28	47,78	4,65	4,90	0,00581867		5,22	0,006326
52,81	20,85	2,10	2,15	0,0026145	patah	2,25	0,004546
53,99	20,64	5,50	5,65	0,00298972		5,91	0,004499
18,00	28,56	6,90	8,83	0,02740373		9,16	0,003669
40,59	5,63	7,75	7,90	0,00212999		8,18	0,003483
40,20	7,38	5,76	5,90	0,00266832		6,10	0,003334
22,02	29,99	8,00	10,84	0,03375572		11,20	0,003267
11,10	54,21	4,56	4,80	0,00569925		4,21	-0,01312
83,50	64,71	8,90	11,71	0,03048799		9,25	-0,02358
25,26	1,58	7,60	9,22	0,02146964		7,26	-0,0239
23,94	11,67	9,20	12,33	0,03253687		9,57	-0,02534
20,90	42,04	6,20	8,31	0,03254559		5,20	-0,04688
19,26	6,81	3,45	5,11	0,04364724		mati	
29,07	4,29	0,80	1,62	0,07839663		mati	
32,59	5,08	0,55	1,33	0,09811288		mati	
33,08	3,79	0,93	1,80	0,07337304		mati	
25,30	13,82	7,60	8,87	0,01716962		mati	
30,38	19,32	0,60	1,96	0,13153001		mati	

Lampiran 4  
(sambungan)

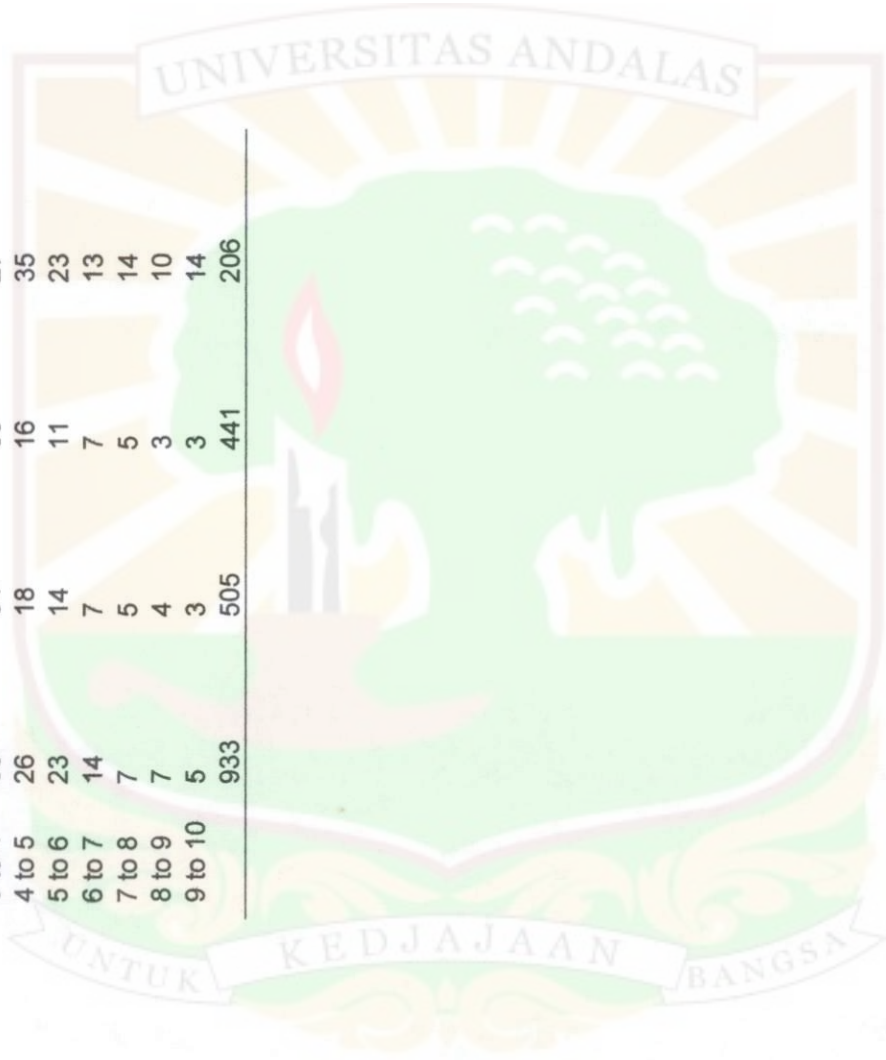
12,33	42,41	1,15	1,14	-0,0009704	patah	mati
40,28	7,10	1,28	1,36	0,00673607		mati
35,57	5,39	1,10	1,79	0,0541006		mati
43,13	17,30	0,75	0,93	0,02390126		mati
58,27	24,86	0,67	0,88	0,0302938		mati
73,49	65,41	0,24	1,35	0,19191344		mati
42,49	70,60	1,44	1,50	0,00453578	patah	mati
7,30	51,21	4,95	5,20	0,00547456		mati
4,47	83,89	1,82	2,93	0,05290732		mati
93,66	25,98	0,45	0,70	0,04909253		mati



Lampiran 5. Perhitungan jumlah individu setiap jenis permudaan pohon berdasarkan kelas tinggi

Contoh : *Cleistanthus glandulosus* Gilg.

Jumlah Anakan yang Masih Hidup Sampai Pengamatan 2008					
tinggi	jumlah 89	jumlah 98	jumlah 02	jumlah 08	
0 to 1	448	209	186	1	14
1 to 2	247	144	120		55
2 to 3	100	67	57		27
3 to 4	56	34	33		35
4 to 5	26	18	16		23
5 to 6	23	14	11		13
6 to 7	14	7	7		14
7 to 8	7	5	5		10
8 to 9	7	4	3		14
9 to 10	5	3	3		206
	933	505	441		



Lampiran 6. Data curah hujan bulanan Kota Padang tahun 1999 sampai 2008

Data Hujan Bulanan		1999			2000			2001		
Bulan	Jumlah	Hari Hujan	Max	Jumlah	Hari Hujan	Max	Jumlah	Hari Hujan	Max	
Januari	548.6	26	60.0	259.0	17	63.8	238.2	17	40.5	
Februari	443.2	15	129.0	74.4	8	43.3	537.5	18	138.0	
Maret	283.3	19	76.0	127.1	14	41.5	244.8	17	104.1	
April	184.6	13	56.0	273.0	14	57.0	173.5	21	58.5	
Mei	153.2	18	29.5	221.1	10	135.0	181.9	12	59.2	
Juni	244.4	12	106.7	241.8	16	60.8	230.7	15	63.1	
Juli	150.1	12	39.5	236.7	17	60.0	386.2	11	297.6	
Agustus	155.5	17	41.5	320.9	16	71.5	217.3	10	58.2	
September	426.1	22	87.4	427.5	22	101.5	348.6	21	60.1	
Oktober	752.2	25	142.0	470.3	23	69.6	257.1	19	53.0	
November	751.6	27	204.8	826.1	24	194.8	309.0	18	140.7	
Desember	393.0	16	64.2	655.3	17	234.3	139.2	20	40.7	

Lampiran 6. (lanjutan)

	2002			2003			2004			2005		
	Jumlah	Hujan	Max	Jumlah	Hujan	Max	Jumlah	Hujan	Max	Jumlah	Hujan	Max
	461.3	12	288.1	244.5	11	89.5	236.6	18	50.5	427.8	24	200.1
	271.2	7	111.0	369.0	16	151.4	166.7	13	60.6	271.8	11	170.6
	202.5	24	56.4	279.5	13	69.6	353.3	14	133.0	309.7	16	106.7
	429.5	18	133.2	556.6	20	84.2	378.7	18	86.6	138.1	14	38.6
	287.2	19	70.0	230.9	9	107.7	247.0	13	110.5	275.4	16	114.7
	174.4	10	39.6	121.3	13	43.8	135.8	7	99.4	245.4	13	73.0
	286.4	13	50.0	181.3	13	36.5	369.6	16	130.1	369.3	15	101.9
	203.3	11	67.2	772.7	15	280.0	238.2	7	89.2	552.5	17	168.2
	350.2	21	83.0	396.3	18	118.4	360.7	20	75.5	688.6	18	298.5
	688.7	20	136.2	477.7	23	179.7	510.6	21	110.5	879.0	28	132.6
	765.4	23	185.8	739.3	23	164.9	503.6	25	85.4	417.2	18	175.9
	472.2	28	105.8	501.3	14	158.6	417.6	25	87.0	398.7	19	74.6



Lampiran 6. (lanjutan)

2006		2007			2008			
Jumlah	Hari Hujan	Max	Jumlah	Hari Hujan	Max	Jumlah	Hari Hujan	Max
359.0	20	63.5	769.0	18	230.0	90.5	12	19.3
376.2	17	116.3	288.6	11	111.8	406.0	12	163.0
813.5	16	195.1	348.7	16	90.0	547.3	21	144.6
417.8	20	135.2	413.3	22	101.1	264.1	22	76.5
142.3	10	40.5	167.0	16	38.6	183.0	11	61.0
311.0	11	88.0	386.5	18	91.6	485.5	15	107.3
273.1	10	99.2	297.6	10	75.8	429.6	17	118.3
232.0	10	85.6	169.0	17	58.0	227.1	18	59.5
88.2	13	25.2	336.5	14	84.3	305.5	18	48.0
30.3	11	9.3	572.2	24	127.6	351.8	21	80.8
268.9	22	80.9	223.2	16	48.8	397.8	21	100.0
461.3	23	88.0	584.2	20	120.0	456.0	19	125.9

UNIVERSITAS ANDALAS

BANGSA