



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.

**STRUKTUR SPATIAL DAN VERTIKAL DARI *Villebrunea rubescens* (BI.) BI. DI PLOT PERMANEN BUKIT GAJAHBUIH ULU GADUT**

**SKRIPSI**



**ZUHRATUS SALEH  
05 133 031**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2011**

**STRUKTUR SPATIAL DAN VERTIKAL DARI *Villebrunea rubescens* (Bl.) Bl.  
DI PLOT PERMANEN BUKIT GAJABUIH**

**Skripsi diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Biologi**

**Oleh**

**ZUHRATUS SALEH**

**B.P. 05 133 031**

**Padang, 9 Agustus 2011**

**Disetujui Oleh:**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**(Dr.Erizal Mukhtar, MSc)  
NIP.195709011986031004**

**(Drs.Zuhri Syam, MP)  
NIP. 195705101998111001**

## ABSTRAK

Penelitian mengenai struktur spatial dan vertikal *Villebrunea rubescens* (Bl.)Bl di plot permanen Gajabuih Ulu Gadut telah dilaksanakan dari bulan Oktober 2011- Juni 2011, menggunakan metoda survey dengan cara sensus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur spatial *Villebrunea rubescens* berdasarkan indeks Morishita di plot permanen Gajabuih adalah mengelompok untuk sprouting dan seragam untuk non-sprouting, sedangkan untuk struktur spatial berdasarkan topografi menunjukkan korelasi negatif antara sebaran individu berdasarkan tipe regenerasi dengan kondisi topografi plot Gajabuih. Struktur vertikal *Villebrunea rubescens* berdasarkan indeks Morishita adalah seragam untuk seluruh kelas tinggi, sedangkan untuk sebaran berdasarkan topografi, nilai korelasi seluruh kelas tinggi menunjukkan tak ada hubungan antara sebaran individu dengan kondisi topografi plot Gajabuih.



## ABSTRACT

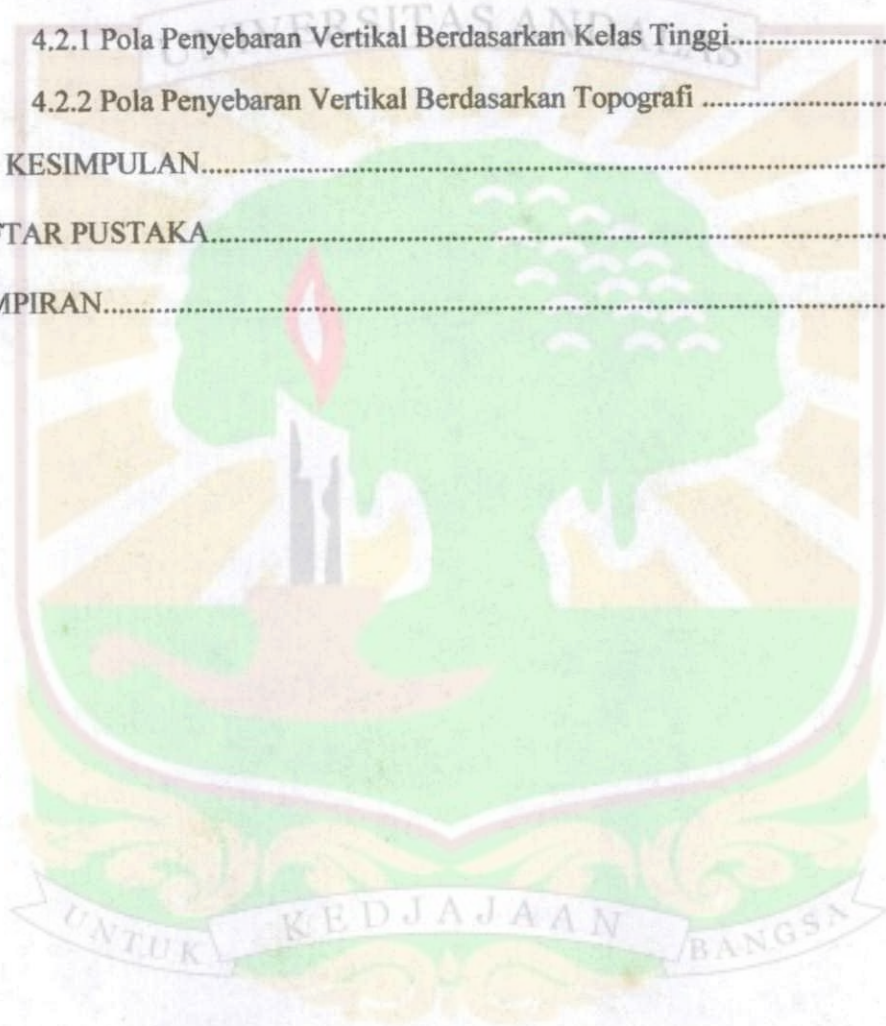
The reseach about spatial and vertical distribution of *Villebrunea rubescens* (Bl.)Bl. at Gajabuih permanent plot Ulu Gadut have been conducted from October 2010 until June 2011 by using survey methods with census. The result showed that spatial structure based from Morishita index was clumped for sprouting and uniform for non-sprouting whereas for spatial structure based from topography, it showed negative relation between individual distribution of *Villebrunea rubescens* based from regeneration type and topography of Gajabuih plot. Vertical structure of *Villebrunea rubescens* based from Morishita index was uniform for all height class stage, whereas for vertical structure based from topography, for all height class stage showed no relation between individual distribution of *Villebrunea rubescens* based with topography of Gajabuih plot.



## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1 Tempat dan Waktu penelitian.....	11
3.2 Metoda penelitian.....	11
3.3 Bahan dan Alat.....	11
3.4 Cara Kerja.....	11
3.4.1 Pengukuran dan Pengamatan Individu <i>Villebrunea rubescens</i> .....	11
3.5. Analisa Data.....	12
3.5.1 Struktur Spatial.....	12
3.5.2 Struktur Vertikal .....	12

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1 Struktur Spatial.....	13
4.1.1 Penyebaran Spatial Berdasarkan Indeks Morishita.....	13
4.1.2 Penyebaran Spatial Berdasarkan Topografi .....	14
4.2 Struktur Vertikal .....	18
4.2.1 Pola Penyebaran Vertikal Berdasarkan Kelas Tinggi.....	18
4.2.2 Pola Penyebaran Vertikal Berdasarkan Topografi .....	19
V. KESIMPULAN.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	30



## DAFTAR TABEL

1. Tabel 1. Pola sebaran *Villebrunea rubescens* berdasarkan indeks Morishita.....13
2. Tabel 2. Pola sebaran kelas tinggi *Villebrunea rubescens* berdasarkan indeks Morishita.....19
3. Tabel 3. Perbandingan rata-rata tinggi sprouting dan non sprouting *Villebrunea rubescens* di plot permanen Gajabuih.....24



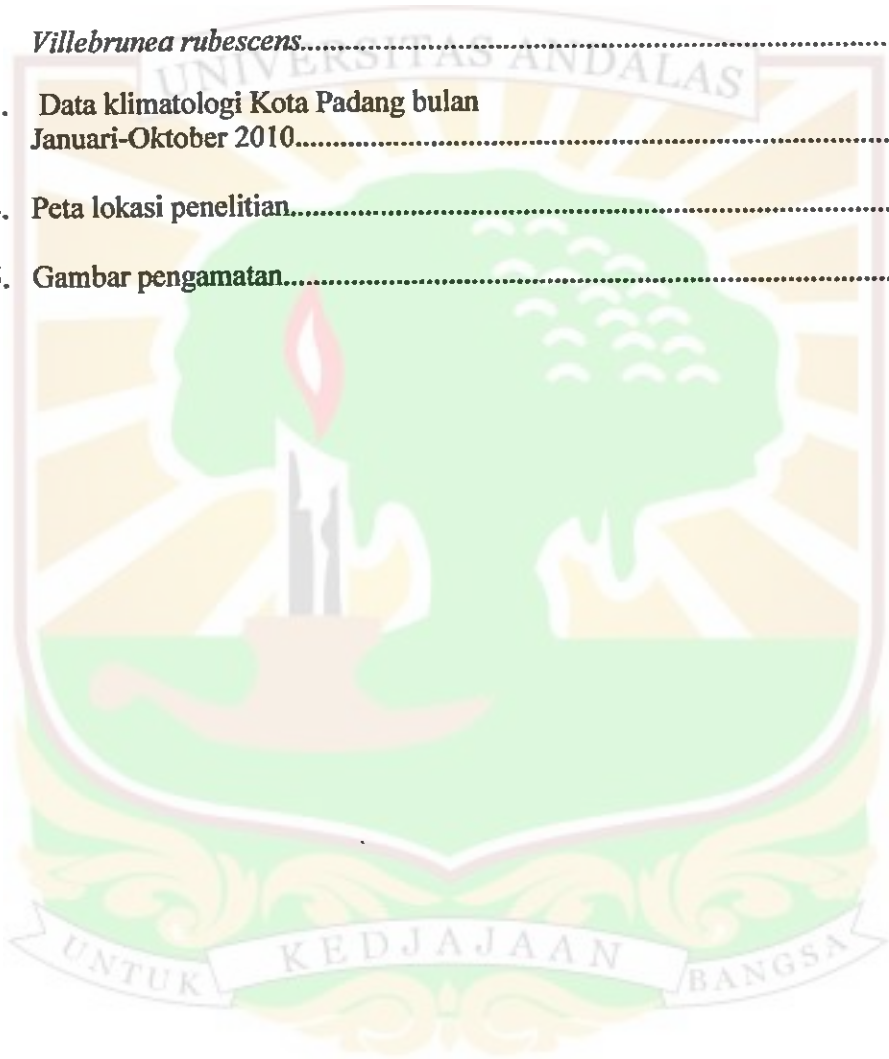
## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1. Sebaran individu *Villebrunea rubescens* berdasarkan tipe regenerasi dan topografi plot Gajabuih..... 15
2. Gambar 2. Hubungan antara jumlah individu *Villebrunea rubescens* dan topografi plot Gajabuih ..... 16
3. Gambar 3. Hubungan antara jumlah individu *Villebrunea rubescens* berdasarkan tipe regenerasinya dan topografi plot Gajabuih..... 17
4. Gambar 4. Sebaran kelas tinggi *Villebrunea rubescens* di plot permanen Gajabuih.....18
5. Gambar 5. Sebaran jumlah individu *Villebrunea rubescens* berdasarkan kelas tinggi dan topografi plot gajabuih..... 20
6. Gambar 6. Sebaran individu *Villebrunea rubescens* berdasarkan kelas tinggi dan topografi plot gajabuih.....21
7. Gambar 7. Hubungan antara jumlah individu *Villebrunea rubescens* berdasarkan kelas tinggi dan topografi plot Gajabuih..... 22



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Contoh perhitungan indeks Morishita.....	30
2. Contoh perhitungan Regresi dan korelasi <i>Villebrunea rubescens</i> .....	31
3. Data klimatologi Kota Padang bulan Januari-Oktober 2010.....	32
4. Peta lokasi penelitian.....	33
5. Gambar pengamatan.....	34



## I.PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hutan sebagai ekosistem harus dapat dipertahankan kualitas dan kuantitasnya dengan cara pendekatan konservasi dalam pengelolaan ekosistem hutan. Pemanfaatan ekosistem hutan akan tetap dilaksanakan dengan mempertimbangkan kehadiran keseluruhan fungsinya. Pengelolaan hutan yang hanya mempertimbangkan salah satu fungsi saja akan menyebabkan kerusakan hutan (Goldsmith, Comita, Morefield, Condit and Hubbell, 2006).

Akibat kerusakan hutan akan membuat kondisi hutan tersebut berubah secara drastis menjadi kawasan hutan sekunder. Dinamika suatu tegakan pada hutan sekunder merupakan hal yang sangat penting diketahui didalam proses regenerasi suatu jenis pohon. Proses regenerasi dari beberapa anakan pohon yang terjadi juga akan dapat untuk memprediksi kondisi hutan dimasa depan (Molini and Sabatier, 2001; Jong, Chokklingam, Smith and Sabogal, 2001 ; Gutierrez, 2004 ).

Manajemen hutan tropik sekunder tropis yang dengan cepat berkembang di seluruh dunia akan menjadi salah satu faktor kunci dalam konservasi. Cepat tumbuh, hidup singkat dan kayu lunak dari spesies pohon sekunder telah menarik banyak ahli ekologi (Richard, 1976). Brown and Lugo (1990) menjelaskan kembali tentang kekayaan jenis, produktivitas primer dan siklus unsur hara dari suatu ekosistem hutan tropik sekunder, dan juga memperjelas gambaran umum struktur dan fungsi dari ekosistem tersebut. Proses regenerasi, bagaimanapun juga, sangat besar dipengaruhi oleh kondisi lokal sehingga analisa data proses regenerasi memerlukan waktu yang panjang (Kohyama, Suzuki and Hotta, 1994; Yoneda, Kohyama and Hotta, 1999).

Anakan pohon merupakan awal dari suatu proses regenerasi di dalam suatu ekosistem dimana proses tersebut sangat kuat dipengaruhi oleh tingkat gangguan

terhadap ekosistemnya. Pengetahuan ekologi dari anakan pohon adalah sangat vital. Bukan hanya untuk pengertian tentang proses komunitas dari anakan baru dan suksesi tetapi juga untuk strategi pengembangan untuk konservasi dari keanekaragaman hayati dan restorasi dari hutan tropik (Kuusipalo, Jafarsidik, Adjers and Tuomela, 1996;Khurana and Singh, 2001).

Penelitian yang dilakukan oleh Mukhtar, Suzuki, Kohyama and Rahman (1992) terhadap proses regenerasi *Callophyllum soulatri* di kawasan hutan Ulu Gadut menyimpulkan bahwa karakter regenerasi *Callophyllum soulatri* diantaranya bahwa hanya tumbuhan yang tua dan besar yang dapat bereproduksi, dan propagul yang disebarkan dapat tumbuh disekitar tumbuhan induknya. Mukhtar and Koike (2007;2009) juga menyatakan bahwa distribusi dari sapling disekitar pohon induk terbentuk sejak dari pemencaran propagul, yang diperjelas dengan tingginya kematian anakan di sekitar pohon induk dan terbentuknya pola persebaran yang seragam.

Penelitian saat ini terhadap komunitas pohon di hutan tropis telah memperhatikan pola dinamika dari penyebaran spatial dari pohon. Secara khusus ada perbedaan pandangan terhadap hipotesa Janzen-Connel bahwa keanekaragaman jenis dibentuk oleh korelasi negatif antara pohon dewasa dan anakannya (Augspurger, 1983; Clark and Clark, 1984 untuk pandangan positif; Hubbel, 1980; Hubbel, Condit and Foster, 1990 untuk pandangan negatif; Connel, Tacey and Webb, 1984; Augspurger, 1984 untuk pandangan menengah). Pengamatan lebih lanjut dari beberapa jenis pohon dibutuhkan, terutama di hutan tropik. Untuk menguji keberadaan level populasi dari aturan spatial, maka pengamatan dilakukan secara menyeluruh pada seluruh populasi termasuk setiap anakan pohon didalam plot penelitian (Kohyama *et al*, 1994).

Kawasan hutan Ulu Gadut merupakan suatu kawasan hutan yang telah dijadikan sebagai suatu plot permanen internasional di Pulau Sumatera dimana pada lokasi tersebut telah banyak dikunjungi oleh para ahli ekologi, ahli botani, ahli primata dan ahli ilmu tanah dari berbagai negara seperti dari Jepang, Amerika dan Inggris. Salah satu plot permanen tersebut dikenal dengan nama Pinang-pinang plot (alt. 650 m) dan Gajabuih plot (alt. 635 m) dengan luasnya 1,0 ha yang diteliti sejak tahun 1980 (Ogino, 1986). Namun kondisi tegakan di Bukit Gajabuih setelah tahun 1997 berubah total dengan adanya pembalakan liar. Penelitian tentang regenerasi anakan pohon di kawasan hutan Bukit Pinang-pinang, yang berdekatan dengan lokasi penelitian, masih tetap dilakukan (Mukhtar *et al.*, 1992; 1998 dan Mukhtar and Koike, 2007; 2009). Meskipun penelitian di Bukit Gajabuih sejak terjadinya illegal logging telah mulai dilakukan dalam skala kecil (0,1 ha) antara oleh Smith (2008), namun penelitian tentang regenerasi pohon belum pernah dilakukan secara khusus. Dinamika proses regenerasi yang terjadi di kawasan hutan ini selama lebih 12 tahun sangat menarik untuk diteliti. Penelitian yang dilakukan diharapkan akan memunculkan model strategi dari jenis anakan pohon di kawasan tersebut.

*Villebrunea rubescens* (Bl) Bl. termasuk kedalam famili urticaceae, dan penyebarannya di asia tenggara. Jenis ini paling banyak ditemukan di hutan sekunder tropis (Larasathi, 2004). Menurut Yoneda *et al.*,(1984) di kawasan Bukit Gajabuih didominasi oleh beberapa jenis pohon, yang diantaranya adalah *Villebrunea rubescens*. Penelitian terbaru mengenai struktur dan komposisi anakan dan permudaan pohon di kawasan ini menunjukkan bahwa jenis ini masih menjadi jenis yang mendominasi pada kawasan hutan Bukit Gajabuih ini (Septriasa, 2011; Wahyudi, 2011).

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dapat diungkapkan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana struktur spasial dari *Villebrunea rubescens* di plot permanen di Bukit Gajabuih.
2. Bagaimana struktur vertikal dari *Villebrunea rubescens* di plot permanen di Bukit Gajabuih

## 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian :

1. Untuk mengetahui struktur spasial dari *Villebrunea rubescens* di plot permanen Bukit Gajabuih.
2. Untuk mengetahui struktur vertikal dari *Villebrunea rubescens* di plot permanen Bukit Gajabuih

Manfaat penelitian :

1. Dapat dijadikan sebagai bahan masukan bagi para pihak yang terkait dengan rehabilitasi hutan yang rusak atau terganggu
2. Memberikan kontribusi terhadap ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang ekologi untuk lebih memahami faktor yang terkait dengan regenerasi alami jenis tumbuhan berkayu pada hutan sekunder.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hutan Hujan Tropika

Hutan hujan tropika terletak pada daerah khatulistiwa dan beriklim tropis yang selalu lembab, kaya dengan berbagai pohon-pohon besar dan tinggi (Richard, 1964). Di daerah Asia yang termasuk daerah khatulistiwa memiliki hutan tropik yang masih cukup besar, walaupun belakangan ini laju penyusutan area hutan sangat mengkhawatirkan. Indonesia termasuk negara yang mempunyai daerah hutan hujan tropika dan membentuk lingkungan dunia tumbuhan yang tumbuh di daerah khatulistiwa (Ewusie, 1990).

Hutan hujan tropika menerima curah hujan belimpah sekitar 2000 – 4000 mm/tahun, suhu tinggi (sekitar 25 – 26 °C), dan seragam dengan kelembaban rata-rata sekitar 80% (Ewusie, 1990). Hutan hujan tropika mengalami musim hujan pada setengah tahun (Kumar, 1977). Komponen utama dalam hutan hujan tropika adalah pohon tinggi dengan tinggi maksimum rata-rata 30 m. Tajuk pepohonan sering dapat diketahui karena terdiri dari 3 lapis yaitu lapisan paling atas terdiri dari pepohonan dengan tinggi 30 – 45 m, lapisan pohon kedua terdiri dari pepohonan dengan tinggi sampai dengan ketinggian 18 m – 27 m, lapisan pepohonan ketiga terdiri dari pepohonan dengan ketinggian sekitar 8 m – 14m. Salah satu corak yang menonjol dari hutan hujan tropika ini adalah sebagian besar pepohonannya mengandung kayu (Richard, 1964).

Hutan tropika memiliki berbagai jenis pohon berkayu yang berukuran besar memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi. Akibatnya hutan hujan tropika telah mengalami penurunan jumlah arealnya diperkirakan sekitar 16,9 juta hektar/tahun. Hal ini bukan hanya kebutuhan produksi kayu melainkan juga karena perubahan lingkungan yang semakin menurun (Kobayashi, 1994).

Hutan hujan tropika pada saat ini berada dalam keadaan bahaya karena masih terus mengalami kerusakan sehingga sebagian besar hutan tersebut mengalami kepunahan dengan cepat (Ogino, 1986). Hal ini terjadi akibat *illegal logging* dan kebakaran hutan yang sering terjadi. Proses ini terjadi karena kurangnya pengawasan pemerintah dan kesadaran masyarakat akan fungsi hutan.

Kerusakan hutan selain ulah manusia dan faktor alam juga disebabkan oleh tingginya angka kematian pada tahap anakan antara lain persaingan antara anakan pohon setelah proses *illegal logging*, serangan herbivora ataupun hewan vertebrata lainnya. Faktor lain juga disebabkan oleh kematian pohon yang terserang penyakit maupun angin. Apabila ini terjadi secara terus-menerus dan berlanjut maka akan terbentuknya hutan sekunder (Spurr dan Barnes, 1992).

Dampak langsung penebangan terhadap hutan yang sangat jelas adalah hilangnya sejumlah pohon tertentu. Namun dampak tidak langsung pengaruhnya sangat besar bagi kesehatan hutan dataran rendah di masa depan. Penebangan sangat menghambat pertunasan. Tanaman ini tidak hanya harus menghadapi bahaya terinjak-injak, terluka dan gangguan lain yang disebabkan oleh penebangan, tetapi juga harus bersaing dengan spesies pionir yang tumbuh cepat yang dapat membuat tanaman tersebut kalah dalam bersaing mendapatkan cahaya matahari (Appenah and Mohd Rasol, 1995).

Hutan sekunder adalah fase pertumbuhan dari keadaan tapak gundul, karena alam ataupun antropogen, sampai menjadi klimaks kembali (Lamprecht, 1986). Hutan-hutan sekunder merupakan suatu komponen penting dari perladangan berpindah (Whitmore, 1990). Aktivitas manusia dapat menyebabkan peningkatan penyinaran matahari pada lantai hutan akibat pembukaan kanopi dan pembentukan ruang melalui kegiatan tebang pilih atau perusakan vegetasi oleh pembabatan untuk pertanian dan peternakan dan digunakan sampai produktivitasnya menurun dan

kemudian ditinggalkan. Pada saat itu lahan dikolonisasi oleh tumbuhan pionir sehingga hutan kembali terbentuk secara bertahap (Clark, 1987).

## 2.2 Hutan Sekunder

Hutan sekunder dicirikan dengan tingkat produktifitas biomassa yang tinggi, kerapatan jenis-jenis tumbuhan bernilai ekonomi tinggi dan tingkat pertumbuhan tinggi (Finegen, 1992 *cit.* Penacloris, 2001). Hutan sekunder membantu penyimpanan produktifitas lahan dan mengurangi populasi gulma setelah digunakan untuk pertanian dan juga sumber dari berbagai sumber hutan seperti buah-buahan, kayu, tanaman obat, dan bahan kerajinan tangan. Hutan sekunder biasanya berlokasi dekat dengan perumahan penduduk dan tentunya sangat cocok untuk lahan pertanian dan aktifitas penduduk.

Hutan sekunder yang berusia satu tahun pada jenis-jenis tanah yang berbeda mempunyai komposisi dan struktur tumbuhan yang sama. Jenis pohon yang berkembang dengan cepat pada kawasan hutan sekunder antara lain *Macaranga sp*, *Neonauclea sp*, dan *Callecarpa sp* (Kartawinata dan Vayda, 1981, *cit.* Taslim, 1990). Pohon merupakan tumbuhan berkayu dengan satu batang utama yang jelas dibedakan berdasarkan dari cabang lain (Syahbuddin; Arbain; Chairul; 1993). Berdasarkan diameter batang pohon dapat dibedakan menjadi empat kelompok yaitu :

- a. Pohon dewasa yaitu pohon yang berdiameter  $> 35$  cm
- b. Pole (Tiang) yaitu anakan pohon yang berdiameter 10-35 cm.
- c. Sapling (Sapihan) yaitu anakan pohon yang berdiameter 2-10 cm atau dengan tinggi minimal 1 m dari permukaan tanah.
- d. Sedling (Semai) yaitu anakan pohon yang memiliki diameter  $< 2$  cm dan dengan tinggi dibawah 1 m dari permukaan tanah (Bunyawechewin *et al.*, 2003).



### 2.3 Anakan Pohon dan Proses Regenerasi

Anakan pohon merupakan tegakan pertama yang tumbuh menggantikan vegetasi hutan yang telah rusak. Untuk perkembangan tegakan tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dalam prosesnya mencapai kapasitas tegakan hutan menyerupai keadaan semula sebelum dirusak. Kemampuan anakan pohon dalam mempertahankan kehidupannya akan mempengaruhi keberadaan hutan tersebut (Richard, 1964).

Awal dari terbentuknya hutan primer berawal dari terbentuknya hutan sekunder yang tersusun dari anakan pohon dan tumbuhan pionir (Richard, 1994). Hal ini terjadi karena aktifitas manusia dan perubahan lingkungan serta proses perubahan hutan itu sendiri akibat umur dan serangan penyakit. Selanjutnya akan diganti oleh semai atau anakan hasil dari perkecambahan biji-biji yang sama atau yang berlainan sampai berkembang menjadi pohon dewasa. Proses ini sebagai upaya suatu pohon dalam melanjutkan jenisnya dikenal dengan istilah regenerasi (Whitmore, 1990).

Menurut Viana (1990) permudaan pohon merupakan penentu dalam proses regenerasi alami di hutan tropik dalam melanjutkan perkembangan hidupnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Baba, Suzuki and Nakao (1983) yang menyatakan bahwa pengetahuan tentang pertumbuhan anakan mempunyai arti penting untuk mengungkapkan proses regenerasi hutan baik yang terjadi secara alami maupun pembibitan.

Permudaan adalah tumbuhan mulai dari berkecambah sampai memasuki tingkat perkembangan generatif. Mukhtar *et al.*, (1992) membedakan tanaman berdasarkan kelas tinggi yaitu : seedling 0-1 m, sapling 1-4 m, pole >4m dan pohon dewasa  $\geq 10$  m. Pada tahap anakan pohon, biasanya memiliki kerapatan jumlah yang banyak dibandingkan dengan pohon dewasa. Hal ini terjadi karena pada tahap anakan sulit untuk berkembang dan sedikit kemungkinannya untuk menjadi pohon

dewasa karena adanya persaingan antara anakan dan kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan ini biasanya kurangnya cahaya akibat tutupan tajuk pohon di lantai hutan dan patahan cabang serta pohon yang tumbang (Viana, 1990).

Distribusi tumbuhan pada suatu komunitas tertentu ditentukan oleh kondisi lingkungan dalam arti luas. Beberapa jenis dalam hutan tropika teradaptasi dengan kondisi dibawah kanopi, pertengahan, dan diatas kanopi yang intensitas cahayanya berbeda-beda (Balakhrisan, Borgstrom and Bie, 1994). Individu-individu yang berada dalam suatu komunitas mengalami penyebaran dalam habitatnya mengikuti salah satu diantara pola penyebaran yang disebut pola penyebaran intern (Indriyanto, 2006). Odum(1993) membagi pola penyebaran individu menjadi distribusi acak, seragam dan mengelompok. Lebih lanjut Odum (1993) menyatakan bahwa pengelompokan individu dalam sebuah populasi dan komunitas disebabkan oleh beberapa hal antara lain : menanggapi perubahan cuaca harian dan musiman, perbedaan kondisi setempat dan akibat proses reproduksi.

Penelitian tentang pohon di hutan tropik difokuskan pada karakter-karakter ekofisiologi yang digabungkan dengan bermacam-macam pola regenerasi (Popma and Bongres, 1991). Walaupun demikian, hanya sedikit dilakukan penelitian tentang pola regenerasi dan anakan yang berdasarkan informasi kuantitatif demografi dibandingkan dengan pengalaman pengamatan. Selanjutnya perbandingan ekofisiologi dari pohon tropik sering dibandingkan dengan anakan pohon yang tumbuh di *green house*, dimana dilakukan pengontrolan faktor lingkungan tersebut tidak begitu disamakan dengan kondisi anakan yang tumbuh di hutan (Clark and Clark, 1987).

#### 2.4 *Villebrunea rubescens*

*Villebrunea rubescens* merupakan tumbuhan pohon kecil, tingi 3-8 m, daun tunggal dengan tangkai panjang, tersusun spiral, bulat telur atau oblong dengan pangkal membulat atau tumpul, pinggir beringgit dengan ujung meruncing, panjang 6-20 cm dengan lebar 3-8 cm. Bunga majemuk berbentuk bonggol, muncul dari ketiak daun, mahkota bunga berbentuk tabung. Buah berupa buah buni, bulat, kecil, berwarna putih. Biasa tumbuh liar di dalam hutan (Backer and Van der Brink, 1965).

*Villebrunea rubescens* dikelompokkan menjadi jenis sekunder (van Steenis, 1972). Dikatakan sebagai jenis sekunder karena keberadaannya sangat banyak ditemukan di hutan sekunder. Larasathi (2004), menyatakan bahwa melimpahnya jenis *Villebrunea rubescens* di hutan sekunder sebagai indikasi dugaan kerusakan hutan akibat ulah manusia. Jika di hutan sekunder yang rusak karena kebakaran hutan atau letusan gunung berapi, maka jenis yang banyak ditemukan adalah *Casuarina* sp. dan *Albizia* sp. (Steenis, 1972).

### III. PELAKSANAAN PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di kawasan hutan Bukit Gajabuih pada plot permanen (altitude 635 m dpl), Ulu Gadut Padang. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Ekologi Teresterial Universitas Andalas. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2010 sampai Juni 2011.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah spidol permanen, label, nomor untuk anakan pohon. Alat yang digunakan adalah kompas, meteran dan alat-alat tulis.

#### 3.3. Metoda Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Kuadrat dengan cara sensus.

#### 3.4. Cara Kerja

##### 3.4.1. Pengukuran dan Pengamatan Individu *Villebrunea rubescens*

Pengukuran dan pengamatan terhadap individu *Villebrunea rubescens* dilakukan di plot permanen Gajabuih (1,0 Ha). Pada setiap sub plot 10 x 10 m dilakukan pengukuran seluruh individu *Villebrunea rubescens*. Kemudian pada setiap individu tersebut dilakukan pengukuran tinggi dan diberi nomor. Tahap berikutnya adalah pemetaan dari setiap individu *Villebrunea rubescens* untuk memudahkan dalam pengamatan dan juga sebagai data awal bagi penelitian selanjutnya.

### 3.5. Analisa Data

#### 3.5.1 Struktur Spatial

Distribusi spatial dari populasi seedling suatu jenis dapat diukur dengan menggunakan indeks Morisita (Michael, 1980) dengan rumus sebagai berikut :

$$I_s = \frac{N \sum x_i^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x}$$

$N$  = Jumlah plot

$x$  = Jumlah individu

Standar dari indeks sebaran Morishita ( $I_s$ ) adalah jika nilai besar dari satu, maka penyebarannya berkelompok. Jika kurang dari satu maka penyebarannya seragam. Jika sama dengan satu maka sebarannya acak. Data juga dianalisa berdasarkan topografi.

Selanjutnya data juga dianalisa dengan analiosa regresi dan korelasi dengan rumus :

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \quad a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Persamaan regresi :  $y = a + bx$

Nilai korelasi rumusnya :

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[ n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[ n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

#### 1.5.2 Struktur Vertikal

Data dianalisa berdasarkan kelas tinggi, indeks Morishita dan topografi. Selanjutnya data juga dianalisa dengan analisa regresi dan korelasi.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Struktur Spatial

#### 4.1.1 Penyebaran Spatial Berdasarkan Indeks Morishita

Penyebaran spatial dari *Villebrunea rubescens* di plot permanen Gajabuih dianalisa dengan menggunakan indeks Morishita. Sebaran dari *Villebrunea rubescens* dikelompokkan berdasarkan tipe regenerasinya yaitu sprouting dan non-sprouting. Sebaran dari *Villebrunea rubescens* dilihat dari tipe regenerasinya di plot permanen Gajabuih ada pada Tabel 1.

Tabel 1. Pola sebaran *Villebrunea rubescens* berdasarkan indeks Morishita

Tipe regenerasi	N	$\sum x$	Is	Pola sebaran
Sprouting	100	889	1,29	Mengelompok
Non-sprouting	100	103	-0,07	Seragam

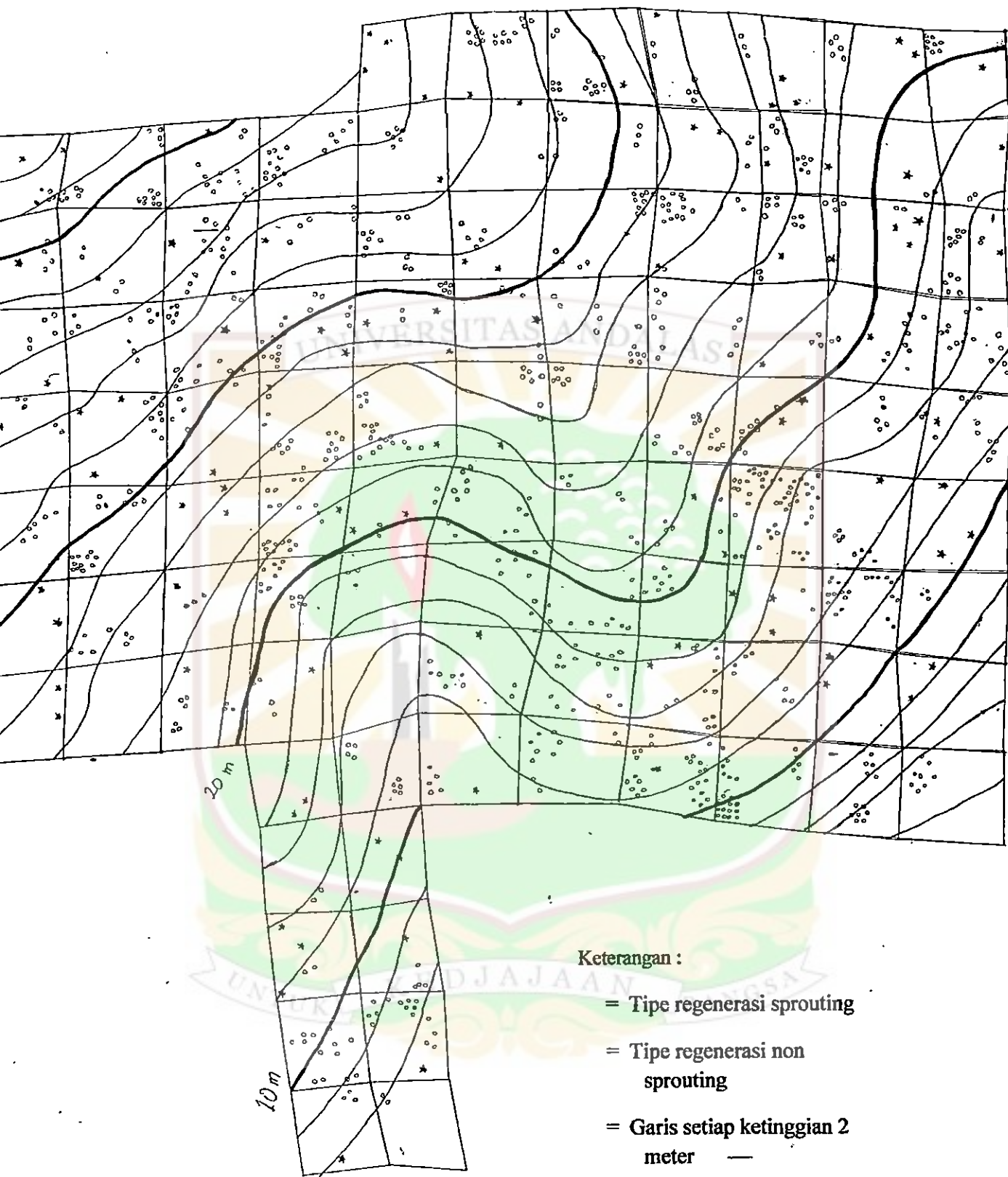
Dari Tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa pola distribusi dari *Villebrunea rubescens* adalah mengelompok. Hasil yang sama juga ditemukan Kohyama *et.,al* (1994) terhadap pola distribusi spatial dari beberapa jenis pionir termasuk *Villebrunea rubescens* dimana sebarannya adalah berkelompok.

Keberadaan *Villebrunea rubescens* yang mengelompok pada hampir seluruh lokasi di plot permanen bukit Gajabuih, kemungkinan dapat disebabkan oleh berbagai hal. Pertama, karena dulunya sebelum pembalakan liar terjadi, spesies ini pada awalnya cukup mendominasi di plot tersebut (Yoneda *et al.*,1984). Kedua, spesies ini adalah jenis yang sangat umum ditemukan pada kondisi hutan sekunder, terutama kalau hutan tersebut rusak karena aktifitas manusia (Steenis, 1972 *cit.*Larasathi , 2004).

*Villebrunea rubescens* adalah salah satu jenis pionir yang tumbuh kembali di plot permanen Gajabuih pasca illegal logging. Spesies pionir lain yang juga tumbuh di plot permanen Gajabuih pasca illegal logging antara lain *Mallotus paniculatus* (Euphorbiaceae), *Macaranga javanica* (Euphorbiaceae), *Macaranga tanarius* (Euphorbiaceae) (Rahmi, 2008). Sedangkan untuk spesies dalam fase anakan yang ditemukan pasca illegal logging antara lain *Alseodaphne oblanceolata* (Lauraceae), *Mallotus laevigatus* (Euphorbiaceae) (Septriasa, 2011). Ditemukannya spesies tersebut paca gangguan hutan terutama untuk jenis *Macaranga*, sesuai dengan yang dikatakan Suzuki *et al.*, (1992) bahwa rasio *Macaranga* untuk semua jenis sangat rendah di daerah hutan primer atau yang tidak terganggu, tapi menjadi tinggi di daerah hutan sekunder atau daerah sesudah penebangan. Famili Euphorbiaceae juga merupakan famili dominan di plot permanen bukit Gajabuih sebelum terjadinya gangguan (Yoneda *et al.*, 1984).

#### 4.2.2 Penyebaran Spatial Berdasarkan Topografi

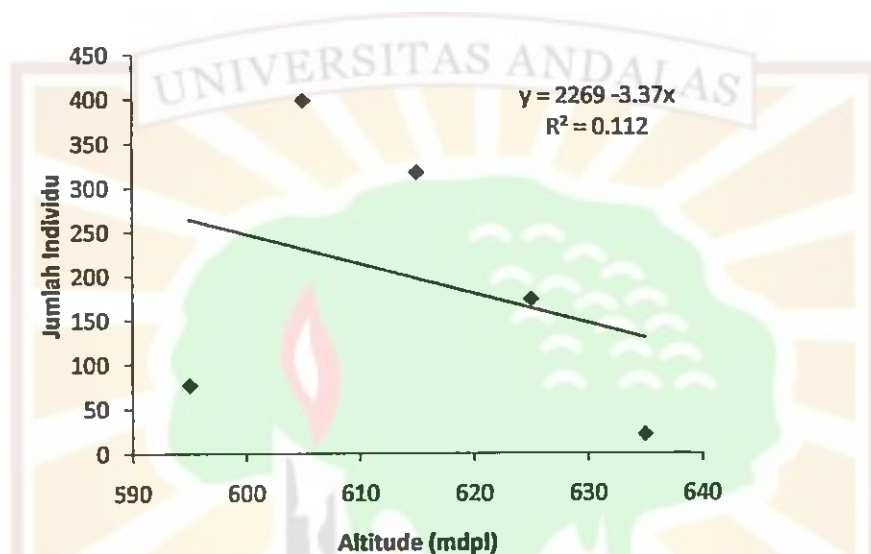
Penyebaran spatial *Villebrunea rubescens* juga dapat dilihat berdasarkan topografi plot Gajabuih dapat dilihat pada Gambar 1. Dapat dilihat pula bahwa individu dengan tipe regenerasi sprouting cenderung mengelompok sedangkan tipe regenerasi non-sprouting cenderung terpisah dan tumbuh sendiri-sendiri. *Villebrunea rubescens* yang mempunyai tipe regenerasi sprouting penyebarannya lebih banyak di arah bagian tengah dan bawah dari plot. Tipe sprouting tersebut sangat dipengaruhi oleh perbedaan ketinggian suatu kawasan. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa tipe sprouting mempunyai korelasi negatif dimana semakin ke puncak jumlahnya semakin berkurang.



Gambar 1. Sebaran individu *Villebrunea rubescens* berdasarkan tipe regenerasi dan topografi plot Gajabuih.



Dari Gambar 1 juga dapat dilihat bahwa *Villebrunea rubescens* lebih banyak melakukan regenerasi dengan sprouting dibandingkan dengan regenerasi non-sprouting. Hal ini sesuai dengan pendapat Yoneda *et al.*, (1999), yang menyatakan bahwa *Villebrunea rubescens* termasuk kelompok tumbuhan yang mempunyai tipe regenerasi sprouting (tunas).

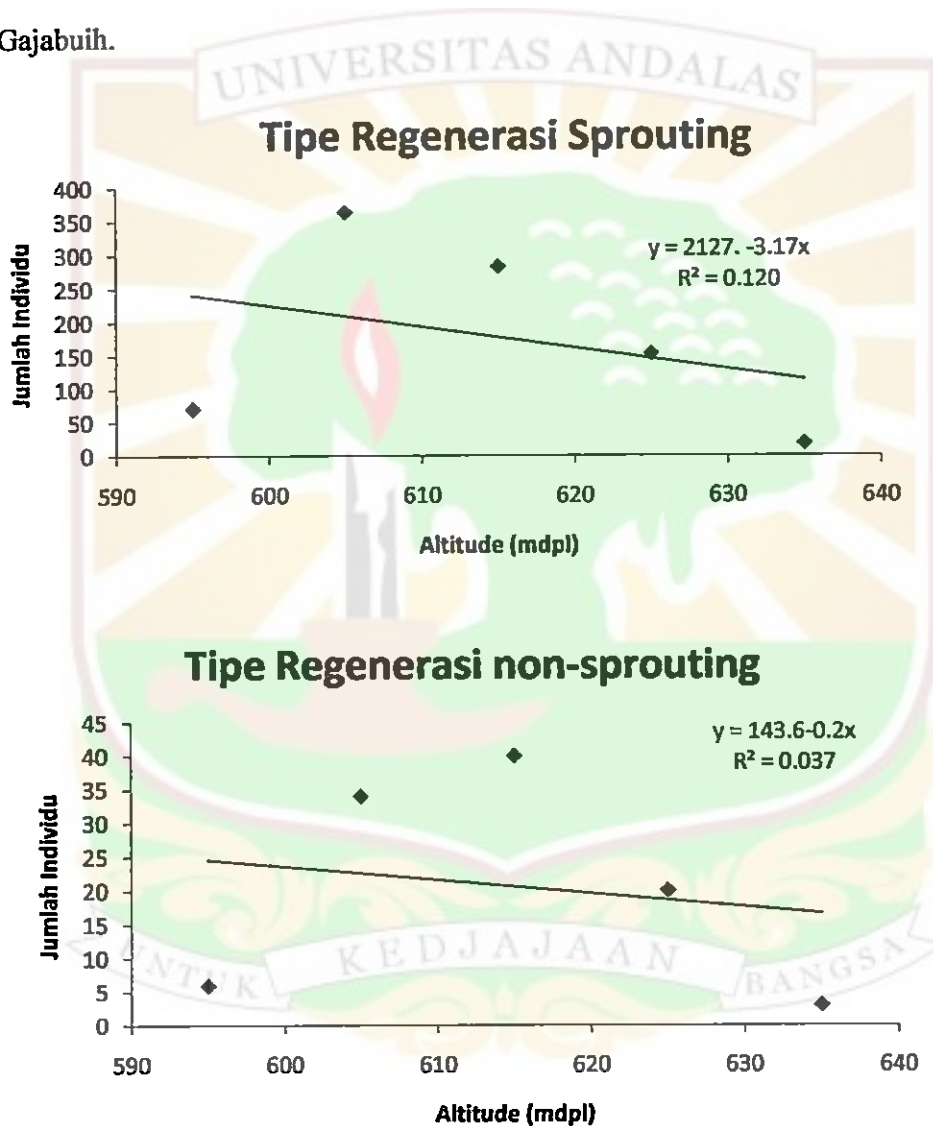


Gambar 2. Hubungan antara jumlah individu *Villebrunea rubescens* dan topografi plot Gajabuih

Kemudian pada Gambar 3 dapat dilihat hubungan dari masing-masing tipe regenerasi antara jumlah individunya dengan topografi plot Gajabuih. Untuk tipe regenerasi sprouting, nilai korelasinya ( $R=0,1206$ ) menunjukkan korelasi negatif dimana jumlah individunya semakin berkurang seiring dengan bertambahnya ketinggian plot. Namun pengecualian pada ketinggian 590-600 mdpl, dimana jumlah individunya lebih sedikit dari ketinggian 600-630 mdpl. Hal ini diperkirakan terjadi karena sedikitnya jumlah sub plot yang termasuk pada ketinggian ini, sehingga jumlah individu yang ditemukan sedikit pula.

Selanjutnya pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa untuk tipe regenerasi non-sprouting, nilai korelasinya ( $R=0,0389$ ) menunjukkan tidak adanya keterkaitan antara

jumlah individunya dan topografi plot Gajabuih. Hal ini berarti bahwa perbedaan kontur dan ketinggian di plot Gajabuih tidak mempengaruhi sebaran jumlah individu *Villebrunea rubescens* dengan tipe regenerasi non-sprouting. Hasil ini mungkin terjadi karena sedikitnya jumlah individu dengan tipe regenerasi non-sprouting ini, sehingga tidak bisa menunjukkan hubungan yang jelas dengan topografi plot Gajabuih.

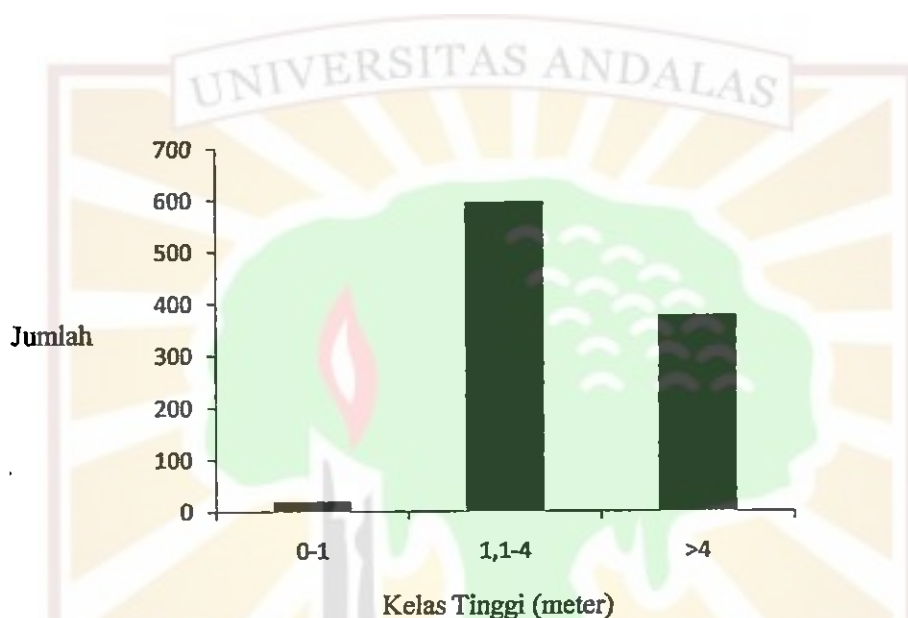


Gambar 3. Hubungan antara jumlah individu dan topografi dari *Villebrunea rubescens* di plot Gajabuih berdasarkan tipe regenerasinya (sprouting dan non-sprouting).

## 4.2 Struktur Vertikal

### 4.2.1 Pola penyebaran vertikal berdasarkan kelas tinggi

Struktur vertikal dari *Villebrunea rubescens* di plot permanen Gajabuih dikelompokkan berdasarkan pembagian kelas tinggi. Uraian lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 4. Sebaran kelas tinggi *Villebrunea rubescens* di plot permanen Gajabuih

Dari Gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa sebaran tinggi individu *Villebrunea rubescens* yang paling banyak adalah pada kelas 1,1-4 meter yaitu ditemukan sebanyak 596 individu, diikuti dengan kelas 4-10 meter sebanyak 376 individu. Sedangkan untuk kelas tinggi 0 -1 meter memang sangat sedikit sekali, yaitu hanya 19 individu..

Mendominasinya *Villebrunea rubescens* yang mempunyai kelas tinggi 1-4 meter mungkin disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya dan faktor tipe regenerasinya. Menurut Yoneda *et al.*,(1999), *Villebrunea rubescens* termasuk kelompok tumbuhan yang mempunyai tipe regenerasi sprouting (tunas).

Ditinjau berdasarkan indeks Morishita pola sebaran kelas tinggi *Villebrunea rubescens* memiliki pola sebaran seragam baik pada kelas tinggi yang berbeda dan tipe regenerasi yang berbeda.. Hasil ini berbeda dengan pola sebaran *Villebrunea rubescens* jika dilihat dari tipe regenerasinya yang cenderung mengelompok. Hal ini bisa saja terjadi karena jumlah individu pada masing-masing sub plot yang tidak terlalu banyak sehingga pada perhitungan indeks Morishita menghasilkan pola sebaran yang seragam.

Jika dilihat lebih lanjut, pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai indeks sebaran (Is) dari tipe regenerasi sprouting pada seluruh kelas tinggi lebih besar nilainya daripada nilai indeks sebaran tipe regenerasi non sprouting. Hal ini dapat berarti bahwa walaupun indeks sebaran menunjukkan pola sebaran yang seragam, namun tipe regenerasi sprouting lebih besar kecenderungannya ke arah mengelompok daripada tipe regenerasi non sprouting. Gambaran lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 6.

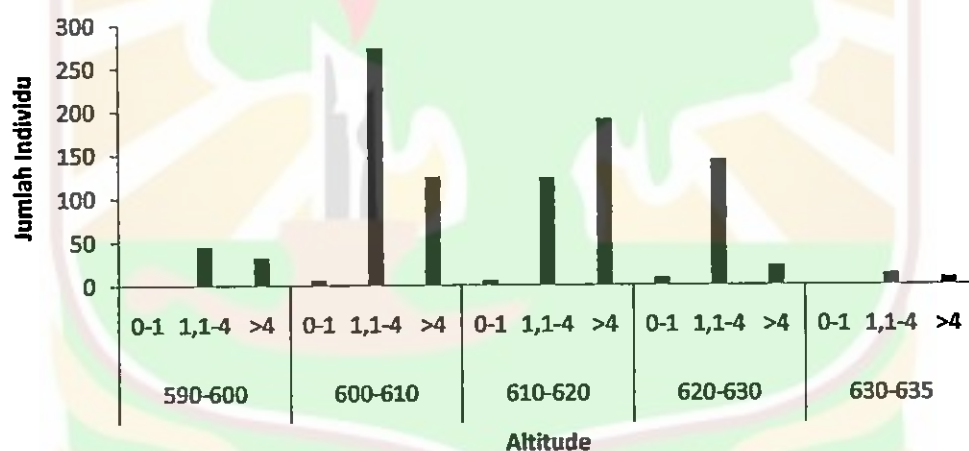
Tabel 2. Pola Sebaran kelas tinggi *Villebrunea rubescens* berdasarkan indeks Morishita

Kelas Tinggi (m)	Tipe Regenerasi	Is	Pola Sebaran
0-1,0	Sprouting	-0.98	Seragam
	Non-sprouting	-0.99	Seragam
1,1-4,0	Sprouting	0.45	Seragam
	Non-sprouting	-0.90	Seragam
>4,0	Sprouting	0.20	Seragam
	Non-sprouting	-0.096	Seragam

#### 4.2.2 Pola penyebaran vertikal berdasarkan topografi

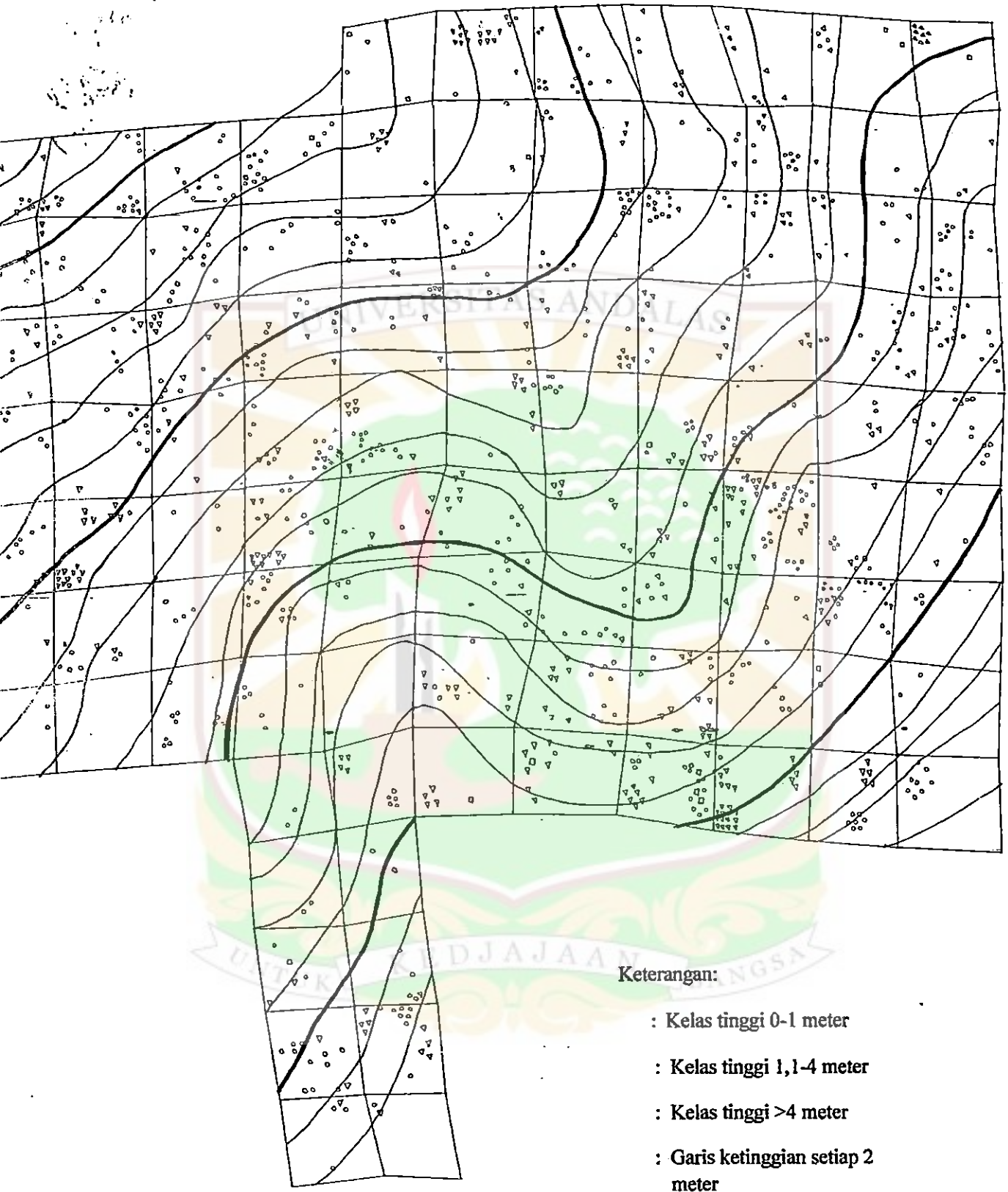
Penyebaran vertikal berdasarkan kelas tinggi dapat dilihat dengan memperhatikan jumlah individu masing-masing kelas tinggi dan posisinya pada topografi plot Gajabuih. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6 .

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa untuk kelas tinggi 0-1 meter tidak ditemukan pada ketinggian 590-600 mdpl dan 630-635 mdpl, dan hanya ditemukan pada ketinggian 600-630 mdpl. Hal ini sangat mungkin terjadi karena jumlah individu dari kelas tinggi 0-1 meter yang sangat sedikit. Sedangkan untuk kelas tinggi 1,1-4 meter paling banyak ditemukan pada ketinggian 600-610 mdpl sebanyak 275 individu, dan kelas tinggi >4 meter paling banyak ditemukan pada ketinggian 610-620 mdpl sebanyak 190 individu.



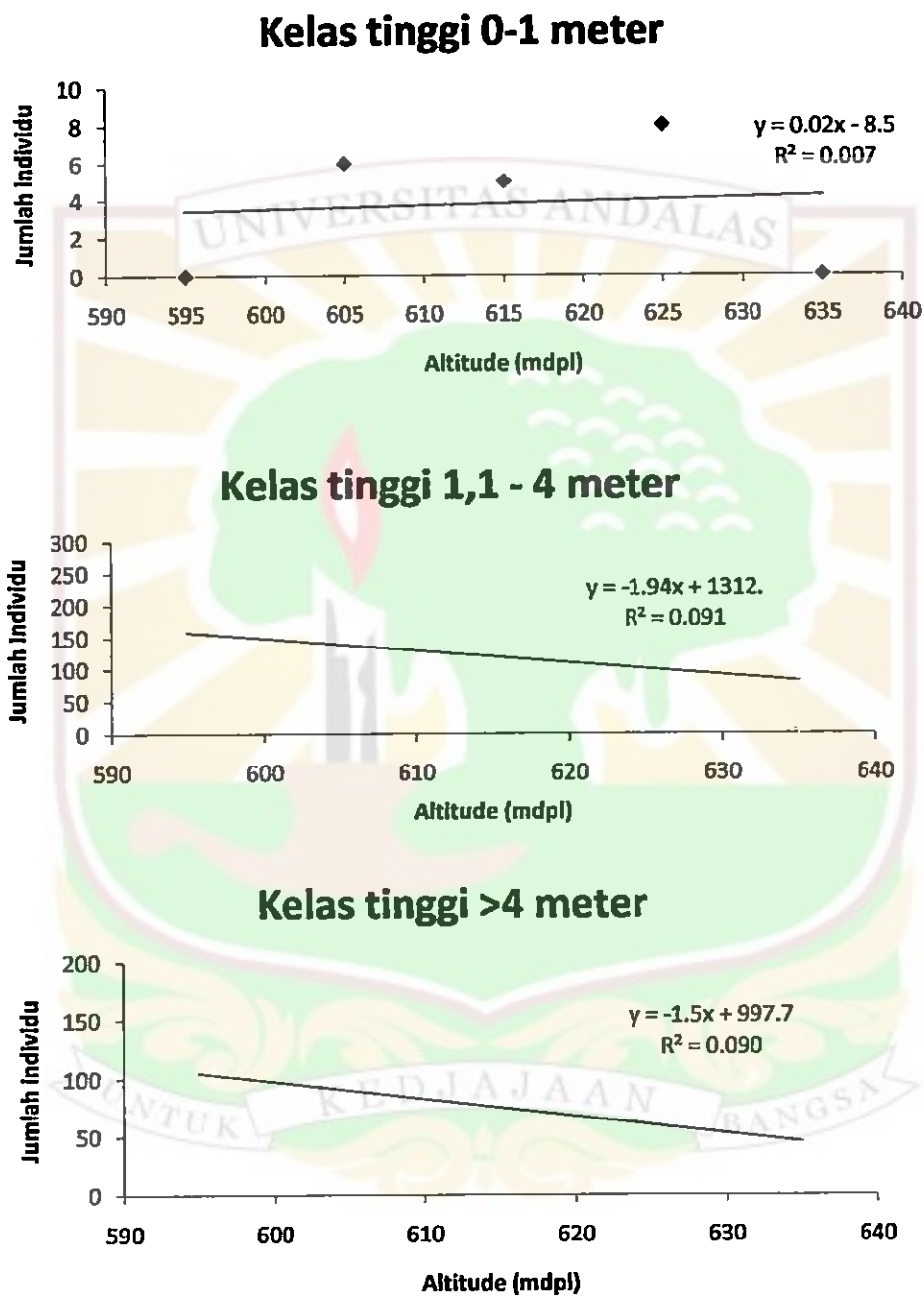
Gambar 5. Sebaran jumlah individu *Vilebrunea rubescens* berdasarkan kelas tinggi dan topografi di plot permanen Gajabuih.

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa seluruh kelas tinggi *Vilebrunea rubescens* ditemukan pada ketinggian 600-630 mdpl. Adapun kelas tinggi 0-1 meter tidak ditemukan pada ketinggian 590-600 dan 630-635 mdpl. Hal ini mungkin saja disebabkan karena sebagian besar sub plot adalah pada ketinggian 600-630 mdpl sehingga seluruh kelas tinggi dapat ditemukan pada ketinggian tersebut.



Gambar 6. Sebaran individu *Villebrunea rubescens* berdasarkan kelas tinggi dan topografi plot Gajabuih.

Selanjutnya untuk masing-masing kelas tinggi juga dilihat hubungannya dengan topografi plot Gajabuih. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hubungan jumlah individu *Villebrunea rubescens* berdasarkan kelas tinggi dan topografi plot Gajabuih.

Dari Gambar 7 diatas dapat dilihat sebaran individu masing-masing kelas tinggi tidak berhubungan dengan topografi plot Gajabuih. Nilai korelasi dari seluruh kelas tinggi dan plot Gajabuih ( $R=0,0076$ ;  $R=0,0923$ ;  $R=0,0908$ ) menunjukkan tidak ada hubungan khusus antara sebaran jumlah individu masing-masing kelas tinggi dan kondisi kontur dan ketinggian plot Gajabuih.

Hal yang diperkirakan sebagai penyebab sangat sedikitnya kelas tinggi 0-1 ditemukan adalah bahwa *Villebrunea rubescens* lebih banyak beregenerasi secara sprouting dibandingkan non-sprouting. Dari pengamatan di lapangan, kelas tinggi 1-4 dan 4-10 meter yang ditemukan sudah besar dan bertunas banyak secara alami, dan membentuk kelompok-kelompok di tempatnya tumbuh. Sedangkan kelas 0-1 meter yang ditemukan sebagiannya adalah individu yang benar-benar tumbuh tegak sendirian walaupun jarak tumbuhnya memang tak jauh dari kelompok pohon yang sudah besar.

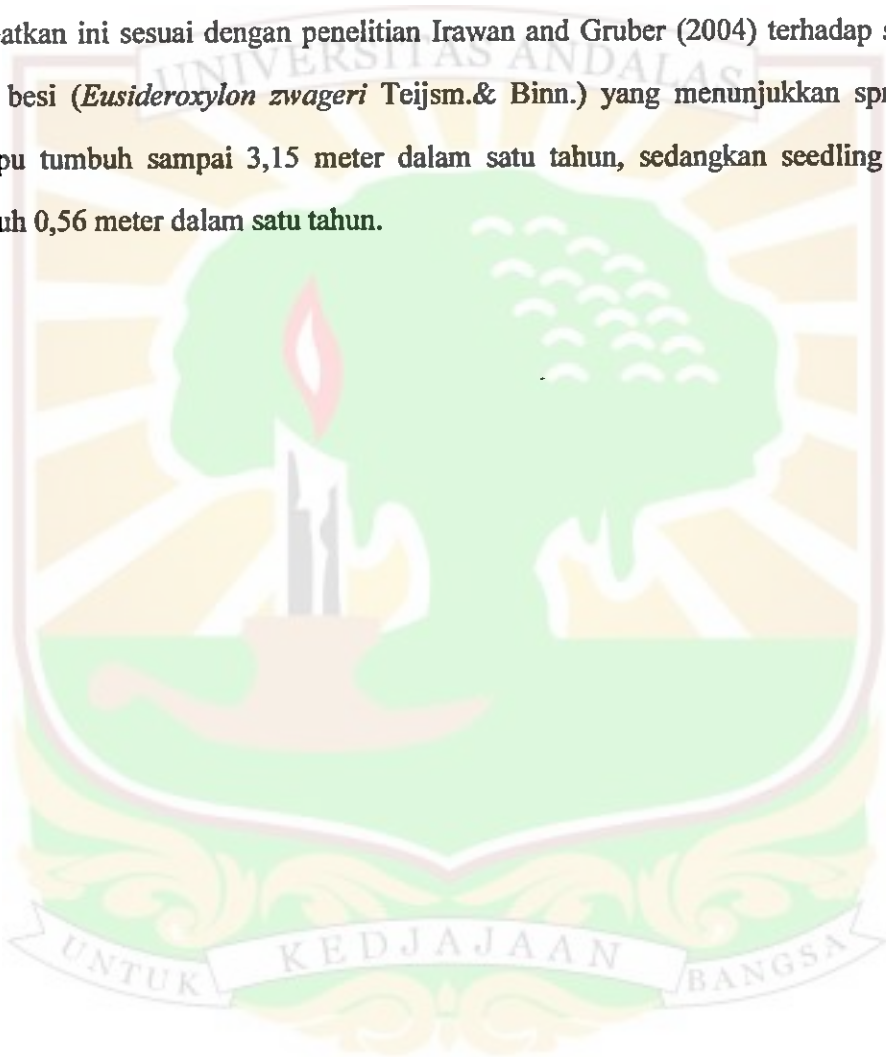
Dalam proses regenerasi, sprouting memberikan lebih banyak keuntungan dibandingkan dengan non-sprouting. Diantara keuntungannya adalah mampu tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan non sprouting, karena menerima nutrisi dan air dengan lebih baik dari sistem perakaran yang telah berkembang sebelumnya (Beekman, 1949; Irawan, 2002; Miura and Yamamoto, 2003). Untuk *Villebrunea rubescens* di plot permanen Gajabuih, perbandingan non-sprouting dan sprouting dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Perbandingan rata-rata tinggi non-sprouting dan sprouting *Villebrunea rubescens* di plot permanen Gajabuih

Tipe Regenerasi	Jumlah Individu	Rata-rata Tinggi
Sprouting	889	3,95
Non-sprouting	103	3,84



Dari Tabel 3 diatas dapat dilihat perbandingan rata-rata tinggi dari *Villebrunea rubescens* dengan tipe regenerasi sprouting dan non sprouting di plot permanen Gajabuih. Tipe regenerasi sprouting dengan jumlah individu 889 mempunyai rata-rata tinggi 3,95 meter, sedangkan tipe regenerasi non-sprouting dengan jumlah individu 103 mempunyai rata-rata tinggi 3,84 meter. Hasil yang didapatkan ini sesuai dengan penelitian Irawan and Gruber (2004) terhadap spesies kayu besi (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm.& Binn.) yang menunjukkan sprouting mampu tumbuh sampai 3,15 meter dalam satu tahun, sedangkan seedling hanya tumbuh 0,56 meter dalam satu tahun.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pola distribusi spasial *Villebrunea rubescens* berdasarkan indeks Morishita adalah mengelompok untuk sprouting dan seragam untuk non sprouting, sedangkan untuk distribusi berdasarkan topografi terjadi korelasi negatif antara sebaran individu berdasarkan tipe regenerasi dengan kondisi topografi plot Gajabuih.
2. Pola distribusi vertikal *Villebrunea rubescens* berdasarkan indeks Morishita adalah seragam untuk seluruh kelas tinggi, sedangkan untuk sebaran berdasarkan topografi, nilai korelasi seluruh kelas tinggi menunjukkan tak ada hubungan antara sebaran individu berdasarkan kelas tinggi dengan kondisi topografi plot Gajabuih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Augsburger, C.K. 1983. Offspring recruitment around tropical trees: change in cohort distance with time. *Oikos* 0 :189-196.
- Augsburger, C.K. 1984. Seedling survival of tropical tree species : interaction of dispersal distance, light-gaps, and pathogens. *Ecology* 65 :1705-1712.
- Appanah, S. and A.M.Mohd. Rasol. 1995. Dipterocarp seedling dispersal and seedling distribution. *Journal of Tropical Forest Science* 8 (2): 258-263.
- Backer, C.A and R.C Van Der Brink. 1965. *Flora of Java*. Vol II . N.V.P. Noordhoff. Groningen-The Netherlands.
- Balakhrisnan, M, R. Borgstrom and S.W. Bie. 1994. *Tropical ecosystem, a synthesis of tropical ecology and conservation*. New York. International Science Publisher.
- Beekman, H.A.J.M. 1949. *Houtteelt in Indonesia (Silviculture in Indonesia)*. Publicatie van de stichting fonds landbouw exportbureau 1916-1918. Wageningen. Holland (Translation to Indonesian by A.Azis Lahiya 1996).
- Bunyavejchewin, S; J. V. Lafrankie; P. J. Baker; M. Kanzaki; P. S. Ashaton and T.Yamakura. 2003. Spatial Distribution Pattern Of The Dominant Canopy Dipterocarp Species in a Seasonal Dry Evergreen Forest in Western Thailand. *Forest Ecology and Management* 175; 87 – 101.
- Clark, D. A. and Clark, D. B . 1984. Spacing dynamics of a tropical rain forest tree : evaluation of the Janzen-Connell model. *American Naturalist* 124 : 769 – 788.
- Clark, D.A. and Clark, D. B .1987. Population Ecology And Microhabitat Distribution Of *Dipteryx panamensis*, A Neotropical Rain Forest Emergent Tree. *Biotropica* 19, 236 – 244.
- Connell, J.H; J.G. Tracey and L.J. Webb. 1984. Compensatory Recruitment, Growth, and Mortality as Factors Maintaining Rain Forest Tree Diversity. *Ecological Monographs* 54 ; 141-164.
- Ewusie, Y. 1990. *Pengantar ekologi tropika*. ITB. Bandung.
- Finegan, B. 1996. Pattern and process in neotropical secondary rain forest; the first 100 years of succession. *Trends Ecology*. Vol. 11 : 119-124.

- Goldsmith, G.T; L.S. Comita; L.L. Morefield; Condit.R and S.P. Hubbell. 2006. Long-Term research impacts on seedling community structure and composition in a permanent forest plot. *Forest Ecology and Management* 234; 34–39.
- Gutierrez, A.G; J. J. Armesto and J. C. Aravena. 2004. Disturbance and regeneration dynamics of an old-growth north patagonian rain forest in chiloe island, Chile. *Journal of Ecology* 92 ; 598-608.
- Hammil, D.N and Wright, S.J. 1986. Testing the dispersion of juveniles relative to adults: a new analytic method. *Ecology* 67 : 925-957.
- Hubbel, S.P. 1980. Seed predation and the coexistence of tree species in tropical rain forest. *Oikos* 35 : 214 – 229.
- Hubbel, S.P ; R.Condit and R.B. Foster. 1990. Presence and absence of density dependence In neotropical tree community. *Philosophical Transaction of Royal Society, London, B* 330 : 269-281.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. BumiAksara. Jakarta.
- Irawan, B. 2002. Ironwood (*Eusideroxylon zwageri* T.et.B.): *Present conditions and future development in Jambi, Indonesia. in: sustainable development:socio-economic and environmental problems (Birner,R., Nurrochmat,D., and Rosyadi,S., eds.)*. Cuvillier Verlag. Goettingen. Germany.
- Irawan,B and F.Gruber. 2004. *The Importance of sprouting ability in conservation and development of ironwood (Eusideroxylon zwageri Teijsm.& Binn.) Varieties*. Deutscher Tropentag. Germany.
- Khurana. E and J.S. Singh. 2001. Ecology of tree seed and seedlings: implications for tropical forest conservation and restoration. *Current Science* Vol 80(6): 748-757.
- Kobayashi, S. 1994. Effect of harvesting impacts and rehabilitation of tropical rain forest. *Journal of Plant Research*. 107; 99 – 106.
- Kohyama, Tand E, Suzuki. 1991. Spatial distributions of wind-dispersed fruits and trees of *Swintonia schwenkii* (anacardiaceae) in a tropical forest of west sumatra. *Tropics*,1:131-142.
- Kohyama, T; E. Suzuki and M.Hotta. 1994. Spatial distribution pattern of representative tree species in a foothill forest in West Sumatera. *Tropics*. Vol : 4 (1) ; 1-15.

- Kuusipalo, J.; Y. Jafarsidik, G. Adjers and K. Tuomela. 1996. Population dynamics of tree seedlings in a mixed dipterocarp rainforest before and after logging and crown liberation. *Forest Ecology and Management* 81; 85-94.
- Lamprecht. 1986. *Field and laboratory methods for general ecology*. Brown Publisher. USA.
- Larasathi, Inge. 2004. Keanekaragaman tumbuhan dan populasinya di Gunung Kelud, Jawa Timur. *Biodiversitas* Vol 5 ; 71-76.
- Michael, P. 1995. *Metoda ekologi untuk penyelidikan ladang dan laboratorium*. Jakarta : UI Press.
- Miura, M., and Yamamoto, S . 2003. Structure and dynamics of a *Castanopsis cuspidata* var. *Sieboldii* population in an old-growth, evergreen, broad-leaved forest: the importance of sprout regeneration. *Ecological Research* 18 : 115-129.
- Molino, J. & Sabatier, D. 2001. Tree diversity in tropical rain forest: a validation of the intermediate disturbance hypotheses. *Science* 294; 1702-1704.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Mukhtar, E., E. Suzuki, T. Kohyama and M. Rahman. 1992. Regeneration Process of Climax Species *Calophyllum soulatri* in Tropical Rain Forest of West Sumatera. *Tropics* Vol 2: 1-12.
- Mukhtar, E., Zalfiati and M. Rahman. 1998. Regeneration process of climax species *Calophyllum soulatri* in tropical rain forest of West Sumatera. Population dynamics of a cohort from mass fruiting in 1981. *Tropics*. Vol 7 (3/4) : 183-194.
- Mukhtar, E and F. Koike. 2007. Dispersal and survival of juvenil of dominant tree species in a tropical rain forest of West Sumatera. *Tropics*. Vol.16
- Mukhtar, E and F. Koike. 2009. Juvenile height growth rate of seven major trees in tropical rain forest of West Sumatera. *Tropics*. Vol.18.
- Ogino, K. 1986. *Regeneration process of tropical forest new series* 4: 2 – 12 In: *Diversity and dynamic of plant life in Sumatera*. Plant 1. Sumatera Nature Study. (Botany). Kyoto University.
- Pena-Cloris, Marielos. 2001. *Secondary forest sucesion process affecting the regeneration of bolivian tree species*. <http://libary.uu.NI/dijiarchief/dip/diss/1954487/Inhout.htm>.

- Richard, P.W. 1964. *The Tropical Rain Forest. An Ecological Study*. Cambridge University Press. London.
- Ridley, H.N. 1923. *The Flora of Malay Peninsula*. Vol I. L. Reeve, and Ltd. London.
- Septriasa, Arie. 2010. *Komposisi dan struktur seedling di kawasan bekas plot permanen Ulu Gadut*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA. Universitas Andalas. Padang.
- Syahbuddin dan Chairul. 1990. *Produksi serasah dan kecepatan dekomposisi hutan tebangan di Milili Sulawesi Selatan*. IPB. Bogor.
- Syahbuddin ; A. Arbain ; Chairul ; Afrizal, S. dan Zozy, A.N. 1993. *Kekayaan Flora Bukit Pinang-Pinang*. Laporan Penelitian Biologi. FMIPA. Universitas Andalas. Padang.
- Spurr, SW and Barnes. 1980. *Forest Ecology* 3<sup>rd</sup> edition. John Willy and Sons. Inc. New York.
- Spurr, S. H and B. V. Barnes. 1997. *Forest Ecology*. Fourt Edition. John Willey and Sons. New York. Brisbane. Toronto Singapore.
- Syafei, E. S. 1990. *Pengantar Ekologi Tumbuhan*. Bandung. ITB.
- Taslim, S. 2005. *Komposisi dan struktur permudaan pohon di kawasan hutan sekunder Limau Manis*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA. Universitas Andalas. Padang.
- van Steenis, C.G.G.J. 1972. *The Mountain Flora of Java*. Leiden: E.J. Brill & Co.
- Wahyudi. 2010. *Komposisi dan struktur permudaan pohon di kawasan bekas plot permanen Gajabuih Ulu Gadut*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA. Universitas Andalas. Padang.
- Whitmore, T. C. 1990. *Tropical Rain Forest*, Clarendon Press. Oxford.
- Yoneda, T; K. Ogino; T. Kohyama ; Tamin. R ; Syahbuddin and M. Rahman. 1984. Horizontal Variance of Stand Productivity in a Tropical Foothill Sumatera, Indonesia. *Tropics* 4 (1) ; 17-33
- Yoneda, T ; T. Kohyama and M. Hotta . 1999. Successive change of structure and productivity of tropical secondary forest stands after clear cutting in West Sumatera, Indonesia. *Tropics* 8 (4) ; 357 -375.

Lampiran 1. Contoh Perhitungan Pola Distribusi *Villebrunea rubescens* Dengan Indeks Morishita

$$\text{Rumus : } I_s = \frac{N \sum x_i^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x}$$

$$N = 100$$

$$\sum x_i^2 = 13691$$

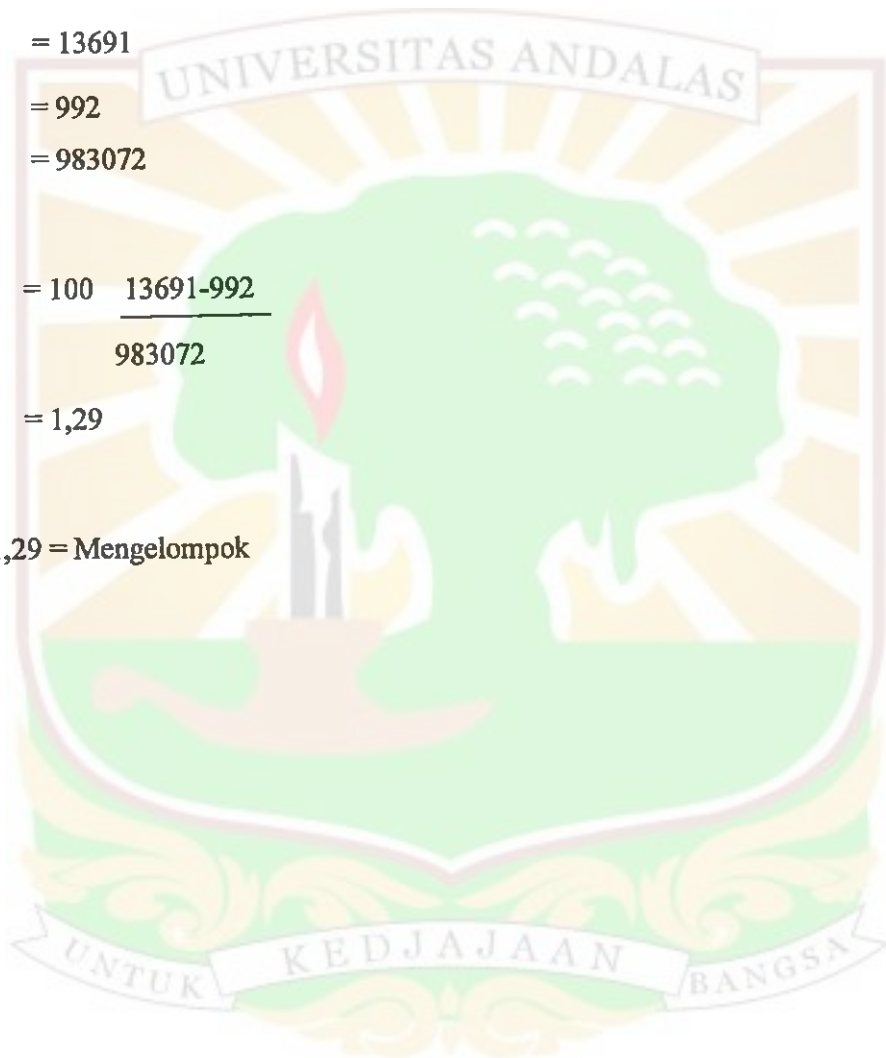
$$\sum x = 992$$

$$(\sum x)^2 = 983072$$

$$I_s = 100 \frac{13691 - 992}{983072}$$

$$= 1,29$$

$I_s = 1,29 = \text{Mengelompok}$



## Lampiran 2. Contoh perhitungan regresi dan korelasi

Hubungan antara jumlah individu *Villebrunea rubescens* berdasarkan tipe regenerasi dan topografi plot Gajabuih ( Gambar 2.)

Spesies	X	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	xy
<i>Villebruneaurubescens</i>	595	77	354025	5929	45815
<i>Villebruneaurubescens</i>	605	398	366025	158404	240790
<i>Villebruneaurubescens</i>	615	323	378225	104329	198645
<i>Villebruneaurubescens</i>	625	173	390625	29929	108125
<i>Villebruneaurubescens</i>	625	21	403225	441	13335
Jumlah	3075	992	1892125	299032	606710

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2}$$

$$= \frac{(5 \times 606710) - (3075 \times 992)}{(5 \times 1892125) - 3075^2} = -3,37$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$= (992/5) - (-3,37) (3075/5) = 2270$$

Persamaan regresi:  $Y = -3,37 + 2270x$

Korelasi rumusnya :

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{\left[ n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[ n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

$$R = r^2$$

$$r = \frac{(5 \times 606710) - (3075 \times 992)}{\sqrt{[(5 \times 1892125) - 3075^2] [(5 \times 299032) - 992^2]}} = -0,33$$

$$R = (-0,33)^2 = 0,11$$



Lampiran 3. Data Klimatologi Kota Padang Januari-Oktober 2010

Bulan	Suhu (°C)	Penyinaran Matahari (lux)	Tekanan Udara (mb)	Kelembapan Nisbi (%)
Januari	26.8	61	1011.1	82
Februari	27.4	66	1010.2	83
Maret	27.3	48	1010.8	82
April	27.6	53	1010.2	82
Mei	28	64	1008.2	82
Juni	27.4	65	1010.1	80
Juli	26.9	43	1009.8	81
Agustus	27.2	53	1010.1	79
September	26.7	45	1010.2	80
Oktober	26.7	43	1010.3	81



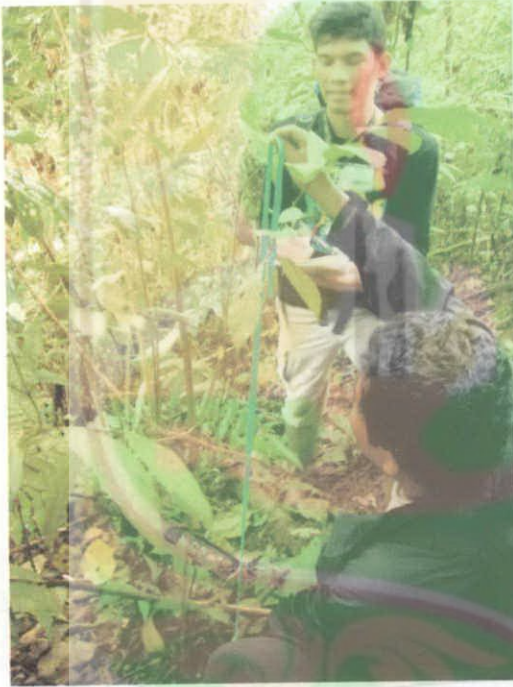
## Lampiran 4. Peta Lokasi Penelitian



Lampiran 4. Gambar Kerja di Lapangan



Penomoran *Villebrunea rubescens*



Pengukuran tinggi dan pemetaan

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA