



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.

**PENGARUH NAUNGAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KADAR
KATEKIN PADA TANAMAN GAMBIR (*Uncaria gambir* (Hunter)
Roxb.**

SKRIPSI



**MELYANI OKTAVIA
06133058**

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

Bismillahirrahmanirrahim..

Semua kata terantai dengan indah, kutulis dengan semua rasa yang pernah ada..

“Sesungguhnya, sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Allahlah hendaknya kamu berharap”
(Alam Narsyah 5-8)

Alhamdulillahirrahbil'alamin...

Karya kecil ini aku persembahkan untuk ayahanda tercinta Adinar yang selalu memberikan semua yang beliau mampu bagi kemajuan anak2nya..

Dengan penuh kebanggaan juga aku persembahkan untuk ibuku tersayang Syahraini yang tak pernah henti memberikan seluruh doa, untaian kasih sayang dan hidup yang ia punya untukku.

Wujud kecil kebanggaan yang bisa aku persembahkan untuk saudara2ku tercinta Kakanda Aleka Zulfikar SKM, Aledi Syukri Amd. Dan udaku Afrizal. Akhirnya sibungsu sarjana juga.

Sujud dan simpuhku ku hantarkan sebagai ucapan terimakasih yang sebesar2nya buat ibuk Dr. zozy Aneloi Noli MP yang telah membantuku selama penulisan skripsi ini juga bapak Prof Dr. Amri Baktiar MS DESS Apt, dengan ketabahan hati telah membimbingku selama ini.

Terimakasih untuk sahabat2 ku yang selalu ada mendengarkan keluh kesah selama ini. Juju (teman terbaik dan terawet, walaupun byk kejadian sedih dan duka, hal itu yang akan membuat kita ketawa ketika kita mengingatnya suatu saat nanti ☺). Karin Romanza (tak ada kata yg bisa menggambarkan persahabatan kita selama ini selain seuntai senyum, inankkk ☺). Anggia Rannie B (udah kuliah gini tapiii ttp bisa sahabatan kyk wkt Smp n Sma yaa gii). Buat jeni aruan (akhirnya kita barengan juga duduk di audit ya say)

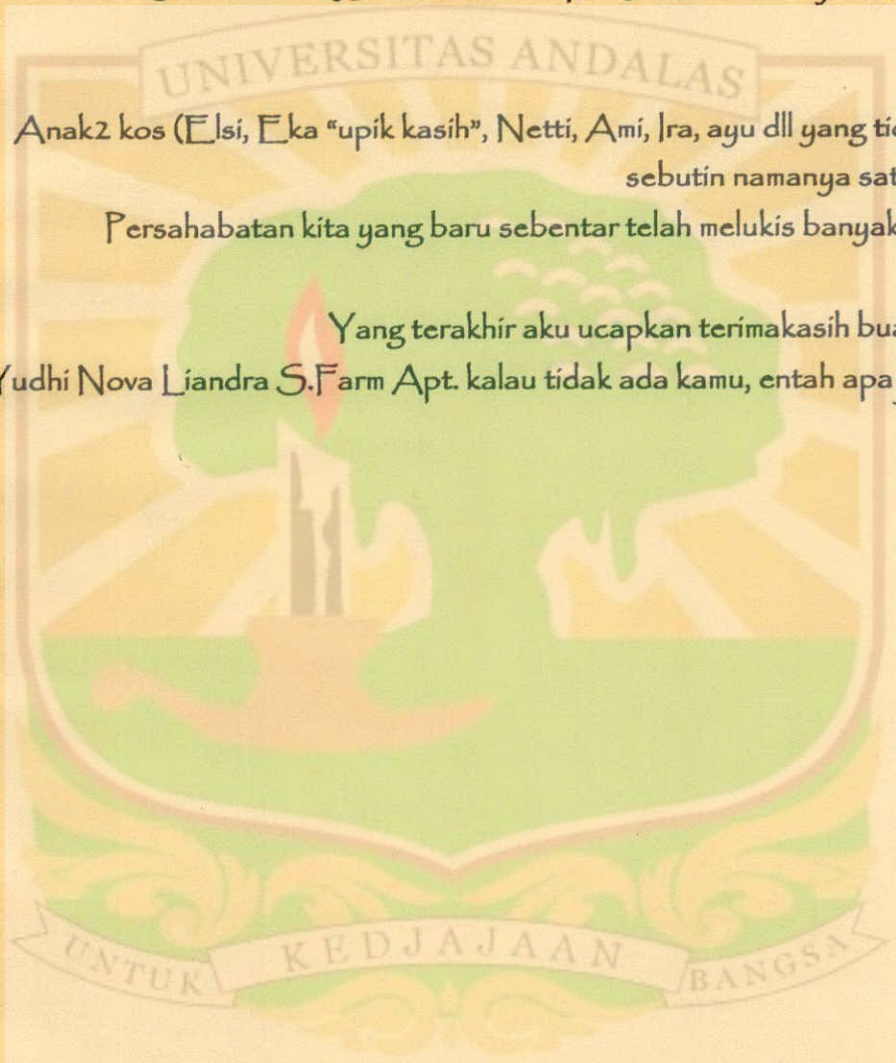
Temen2 senasip dan seperjuangan di kafe sebelah labor invertebrata (yang saduduak n suko gosipp tu haa.. hehe) dini, indrie, upi, anay, ica, repong, isis, srii, winda, irwan. Mudah2n bsk kalau udh pada sukses kita masih bisa ngumpul2 lagi ya temand..

Tmn2 Abiogenesis, baik yg udh SSi ataupun yang masih berjuang... semangat kawan.. ☺

Anak2 kos (Elsi, Eka "upik kasih", Netti, Ami, Ira, ayu dll yang tidak bisa aku sebutin namanya satu persatu ..)

Persahabatan kita yang baru sebentar telah melukis banyak kenangan...

Yang terakhir aku ucapkan terimakasih buat kekasihku Yudhi Nova Liandra S.Farm Apt. kalau tidak ada kamu, entah apa jadinya aku.



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir yang sekaligus merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan tingkat sarjana pada jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Andalas, Padang. Sripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan judul **“PENGARUH NAUNGAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KADAR KATEKIN PADA TANAMAN GAMBIR (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.)”**. Dengan selesainya penyusunan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Zozy Aneloi Noli, MP dan Prof. Dr. Amri Baktiar MS, DESS, Apt sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberi bimbingan, petunjuk, arahan serta saran sejak perencanaan dan pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Zuhri Syam, MP sebagai Penasehat Akademik yang telah memberi bimbingan dan nasehat selama masa perkuliahan. Selanjutnya, terima kasih juga disampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Emriadi, MS selaku Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
2. Bapak Prof. Dr. Syamsuardi, MSc selaku ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
3. Bapak Drs. Zuhri Syam, MP, Bapak Suwirmen MS dan Bapak Dr. ir. Indra Junaidi Zakaria sebagai dosen penguji.

4. Kepala Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
5. Kepala Laboratorium Biota Sumatera Universitas Andalas.
6. Kepala Laboratorium QC Industri Farmasi Nusantara Beta Farma
7. Bapak-bapak dan Ibu-ibu staf pengajar di Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
8. Staf dan karyawan-karyawati di lingkungan Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
9. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
10. Keluarga besar penulis yang selalu memberi dukungan baik secara moril dan materil.
11. Teman-Teman mahasiswa Biologi angkatan 2006, Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
12. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya skripsi ini.

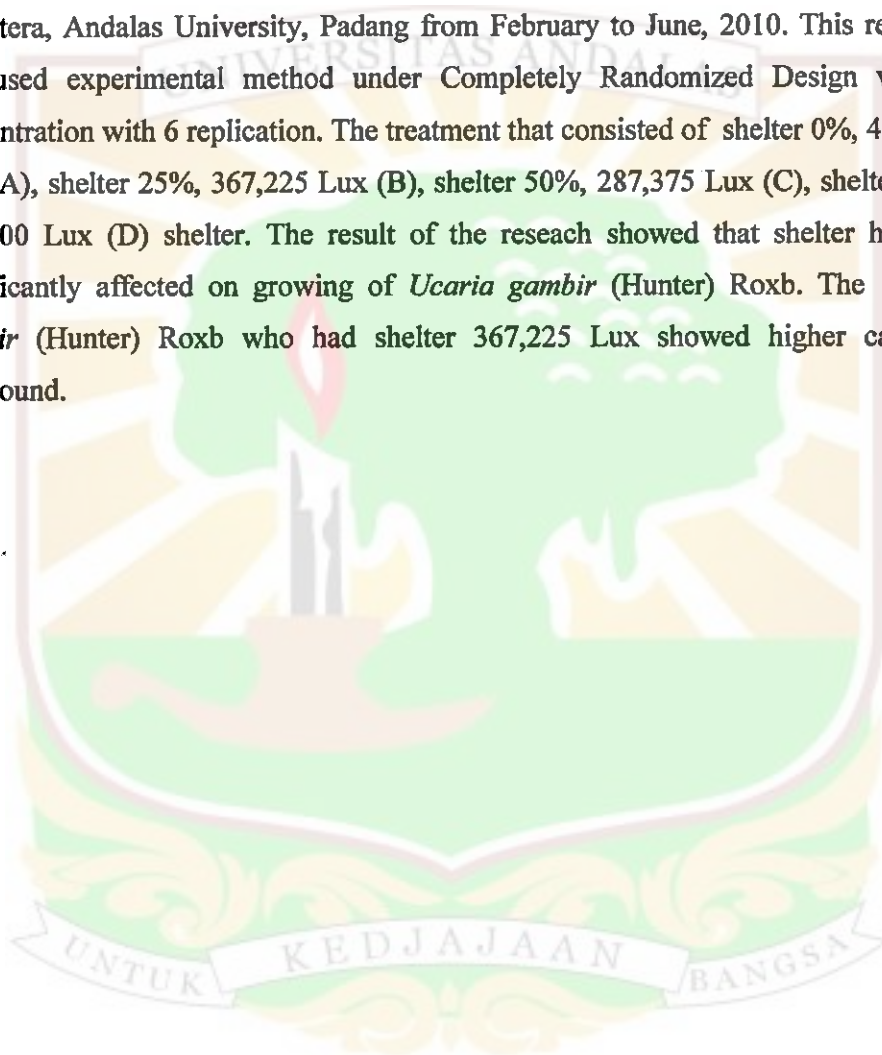
Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat sebagai informasi untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang akan datang.

Padang, Desember 2010

Penulis

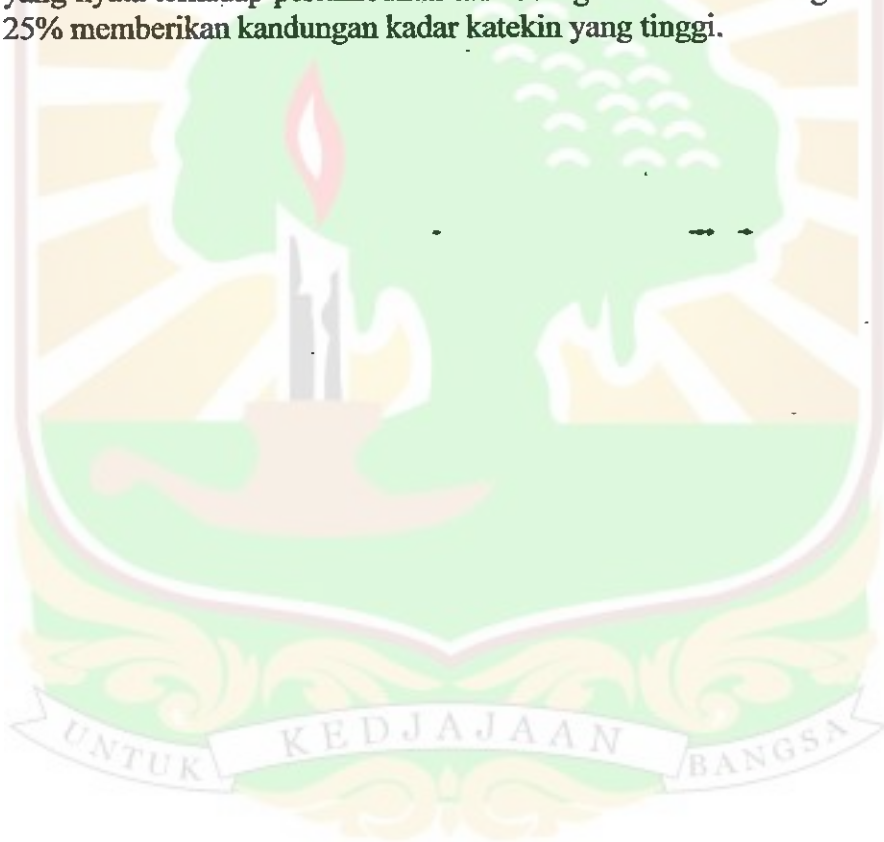
ABSTRACT

A research about the effect of shelter the growing and catechin compose at *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb had been conducted at Plant Fisiology Laboratory, Biological Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences and Laboratory of Biota Sumatera, Andalas University, Padang from February to June, 2010. This research had used experimental method under Completely Randomized Design with 4 concentration with 6 replication. The treatment that consisted of shelter 0%, 466,637 Lux (A), shelter 25%, 367,225 Lux (B), shelter 50%, 287,375 Lux (C), shelter 75% 248,400 Lux (D) shelter. The result of the reseach showed that shelter had not significantly affected on growing of *Ucaria gambir* (Hunter) Roxb. The *Ucaria gambir* (Hunter) Roxb who had shelter 367,225 Lux showed higher catechin compound.



ABSTRAK

Penelitian tentang Pengaruh Naungan terhadap Pertumbuhan dan Kadar Katekin pada Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.) telah dilakukan di laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Laboratorium Biota Sumatera Universitas Andalas Padang dari bulan Februari sampai Juni 2010. Penelitian ini menggunakan metode Eksperimen dengan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 6 ulangan. Sebagai perlakuan adalah Naungan 0%, 466,637 Lux (A), Naungan 25%, 367,225 Lux (B), Naungan 50%, 287,375 Lux (C), Naungan 75% 248,375 Lux (D). Hasil penelitian memperlihatkan naungan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman gambir. Tanaman gambir yang ternaungi 25% memberikan kandungan kadar katekin yang tinggi.



3.3.2 Bahan	19
3.4 Prosedur Kerja.....	19
3.4.1 Pembuatan Naungan	19
3.4.2 Persiapan Tanaman	19
3.4.3 Pemberian Naungan	19
3.4.4 Pemeliharaan.....	19
3.5 Pengamatan	20
3.5.1 Respon Pertumbuhan	20
3.5.2 Penentuan Kadar Katekin dari Tanaman <i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb.....	20
3.6 Analisa Data.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman	23
4.2 Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun.....	26
4.3 Kadar Katekin dari Tanaman <i>Uncaria gambir</i> (Hunter)Roxb.....	29
V. KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

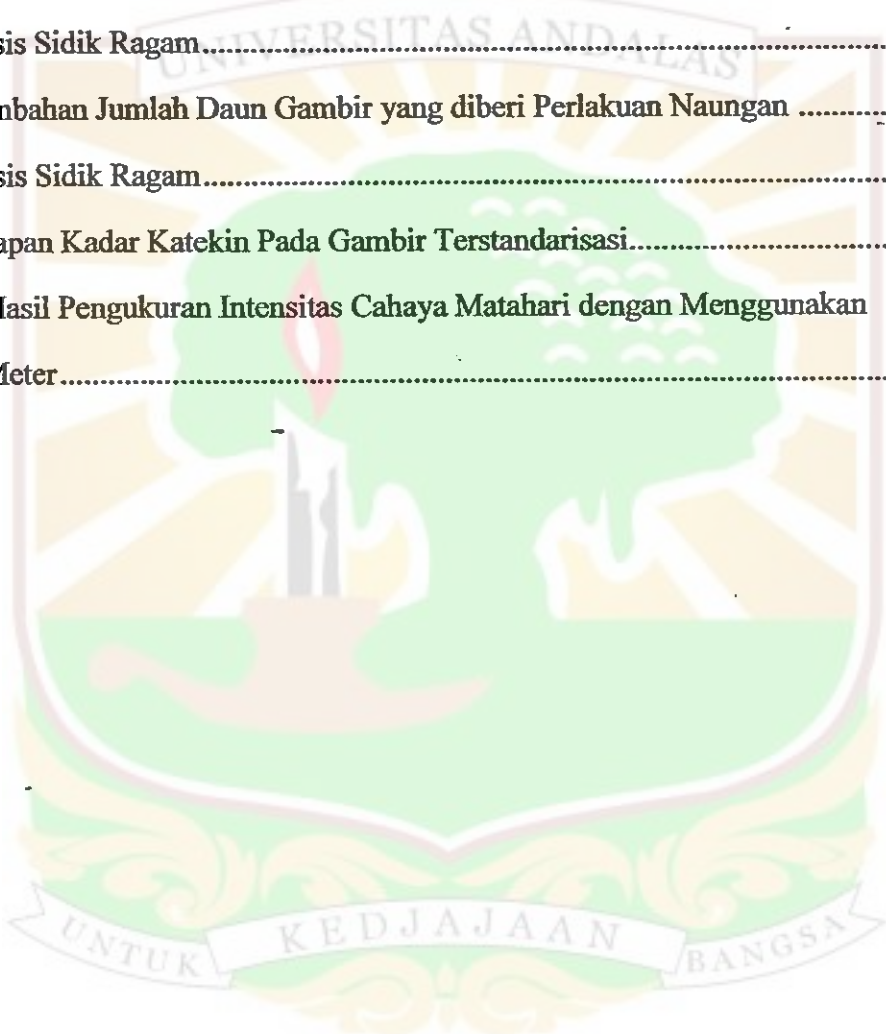
Tabel	Halaman
1. Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman <i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb. Pada Naungan yang Berbeda.....	23
2. Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun Tanaman <i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb. Pada Naungan yang Berbeda.....	26
3. Rata-rata Kadar Katekin <i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb. Pada Perlakuan yang Berbeda.....	28
4. Pertambahan Tinggi Tanaman Gambir yang diberi Perlakuan Naungan	36
5. Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman Gambir yangdiberi Perlakuan Naungan Pada Akhir Pengamatan.....	37
6. Analisis Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman	38
7. Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Gambir yang diberi Perlakuan Naungan	39
8. Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Gambir yang diberi Perlakuan Naungan Pada Akhir Pengamatan.....	40
9. Analisis Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Daun.....	41
10. Panjang Gelombang Maksimum.....	42
11. Data Serapan Larutan Kadar Katekin Tanaman Gambir Pada Beberapa Perlakuan	42
12. Hasil Penetapan Kadar Katekin Tinjauan Botani <i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb	44
13. Rata-rata Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari dengan Menggunakan Lux Meter	46
14. Hasil Pengukuran Lux Meter	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daun, Ranting dan Bunga Tanaman Gambir	6
2. Struktur Kimia Katekin	8
3. Grafik Pertambahan Tinggi Tanaman <i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb. Pada Beberapa Tingkat Naungan Selama 20 Minggu Pengamatan	24
4. Grafik Pertambahan Jumlah Daun Tanaman <i>Uncaria gambir</i> (Hunter) Roxb. Pada Beberapa Tingkat Naungan Selama 20 Minggu Pengamatan	27
5. Grafik Panjang Gelombang Maksimal Katekin Dalam larutan Etil Asetat ...	42
6. Kurva Kalibrasi Katekin Dalam larutan etil Asetat	43
7. Tanaman Gambir Setelah diberi Perlakuan	48
8. Proses Pengovenan Daun Gambir	49
9. Daun Gambir Setelah dioven	49
10. Serbuk Gambir	50
11. Proses Ekstraksi dengan etil Asetat	51
12. Skema B	52
13. Skema C	52
14. Skema D	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pertambahan Tinggi Tanaman Gambir Setelah Diberi Perlakuan	37
2. Analisis Sidik Ragam.....	38
3. Pertambahan Jumlah Daun Gambir yang diberi Perlakuan Naungan	39
4. Analisis Sidik Ragam.....	40
5. Penetapan Kadar Katekin Pada Gambir Terstandarisasi.....	42
6. Data Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya Matahari dengan Menggunakan Lux Meter.....	46



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tanaman gambir termasuk kedalam famili Rubiaceae. Kegunaannya antara lain adalah untuk zat pewarna dalam industri batik, industri penyamak kulit, ramuan makan sirih, sebagai obat untuk penyakit tertentu dan digunakan pula sebagai bahan baku pembuatan permen dalam acara adat di India serta sebagai penjernih pada industri air (Zamarel dan Risfaheri, 1991; Zamarel dan Hadad, 1991; Sulilobroto, 2000).

Gambir mengandung beberapa komponen yaitu katekin, asam kateku tanat, kuersetin, gambir fluoresin, tanin, pirokatekol, lilin, *fixed oil* dan alkaloid (Nazir, 2000). Dalam perdagangan salah satu komponen mutu gambir ditentukan pada kandungan katekinnya. Untuk gambir mutu I dan II kandungan katekin minimal secara berturut-turut adalah 60% dan 50% (Anonim, 2000). Disamping itu katekin merupakan kandungan utama dari tanaman gambir yang memberi manfaat signifikan dalam pengobatan (Nazir, 2000 ; Bakhtiar, 2005).

Katekin adalah senyawa golongan flavonoid yang merupakan golongan metabolit sekunder. Diketahui tumbuhan akan menghasilkan metabolit sekunder jika tumbuhan tersebut berada dalam keadaan stress akibat adanya cekaman atau untuk melindungi dirinya dari kondisi yang tidak menguntungkan, seperti cekaman intensitas cahaya matahari, suhu, gas, garam, air, salinitas, bahan kimia, radiasi, herbivor atau serangga (Fitter dan Hay, 1998).

Menurut Lakitan (1993), salah satu faktor yang dapat menyebabkan stress pada tanaman adalah faktor intensitas cahaya yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Intensitas cahaya akan berpengaruh pada temperatur, kelembaban, kualitas cahaya, lama

semakin rendah intensitas cahaya maka kelembaban udara akan semakin tinggi sedangkan temperatur tanah dan udara semakin rendah (Sulandjari, 2006).

Pemberian naungan disamping dapat mengurangi intensitas cahaya tinggi, juga dapat mempengaruhi unsur iklim lainnya disekitar tumbuhan, sehingga diperoleh iklim yang optimal bagi pertumbuhan (Faisal, 1984), menurutnya cahaya matahari merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan pertumbuhan dan perkembangan ditambahkan oleh Ismal(1984), bahwa cahaya matahari sebagai sumber energi primer bagi tumbuhan.

Naungan merupakan alternatif untuk mengatasi intensitas cahaya yang terlalu tinggi, mengurangi volume kecepatan aliran permukaan, meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman, sarana konservasi tanah karena meningkatkan jumlah pori penyedia air tanah, naungan juga akan berpengaruh terhadap laju fotosintesis dan peningkatan tinggi batang, luas daun sehingga memperbesar area penangkapan cahaya (Musyarofah, 2006 ; Dwidjoseputro,1988).

Pada penelitian toleransi beberapa jenis *Curcuma* sp (*C.domestika*. Val.var. *rubra*, *C.zeodaria*, *C.aeruginosa*, *C.emas*, *C.xanthorizha* dan *C.mangga*) terhadap intensitas naungan dan didapatkan hasil bahwaintensitas naungan yang dikehendaki adalah 50% (Inoriah, 2004). Sedangkan Djakamiharja (1985), melakukan penelitian untuk mengetahui intensitas cahaya yang optimal untuk pertumbuhan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), didapatkan hasil naungan yang optimal adalah 60%.

Sulandjari (2006), memberikan naungan pada *Raufofia serpentina* pemberian naungan 80% akan menurunkan aktivitas fotosintesis sedangkan kenaikan kelembaban akan menyebabkan penurunan aktivitas transpirasi sehingga menyebabkan penurunan penyerapan unsur hara. Tekanan lingkungan ini akan memacu pembentukan metabolit sekunder sebagai mekanisme pertahanan secara fisiologis.

Penelitian Musyarofah (2006), mengenai pemberian perlakuan naungan terhadap pegagan didapatkan hasil bahwa perlakuan naungan memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan bioaktif tanaman. Pegagan tumbuh baik pada naungan 25% bahkan pada naungan 75% masih menunjukkan pertumbuhan yang baik, serta kandungan senyawa kimia (triterpenoid) terbanyak terdapat pada pegagan yang ternaungi 25% .

Tidak semua tanaman mempunyai respon terhadap intensitas cahaya tinggi, beberapa hanya memerlukan sepersepuluh dari cahaya matahari penuh (Setyati, 1982). Dilapangan tanaman gambir umumnya ditanam dipekarangan, lereng-lereng yang terbuka tanpa naungan, dipinggir hutan dan ada yang ditanam didalam hutan. Sampai saat ini penelitian tentang intensitas cahaya terhadap tanaman telah banyak dilakukan akan tetapi belum ada informasi tentang intensitas cahaya yang optimum bagi pertumbuhan dan peningkatan kadar metabolit sekunder terutama kadar katekin pada tanaman gambir.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

Berapa Intensitas cahaya matahari yang optimum untuk meningkatkan pertumbuhan dan kadar katekin tanaman gambir ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan :

Untuk mengetahui pertumbuhan dan kandungan katekin dari tanaman gambir yang diberi beberapa intensitas cahaya berbeda.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi untuk ilmu pengetahuan, khususnya bidang ilmu fisiologi tumbuhan dan memberikan informasi kepada petani gambir dalam meningkatkan pertumbuhan dan kandungan katekin dengan memberikan naungan.

1.4 Hipotesis

Naungan 25% akan meningkatkan produksi metabolit sekunder (katekin) pada tanaman gambir.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Botani *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.

Gambir adalah ekstrak daun dan ranting tanaman *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb. yang dikeringkan. Gambir mempunyai nama daerah seperti Gain (Aceh), Kacu (Gayo), Sontang (Batak), Gambe (Nias), Gambie (Minangkabau), Pangilom, Sepelet (Lampung), Gambir (Jawa), Ghambhir (Madura), Kelare (Dayak), Abi (Kayen), Gambare (Sangir), Gambele (Majene), Tagambe (Bima), Gamur (Sumba), Gati (Sawu), Gambe (Ternate), Gabi (Tidore). (Nazir, 2000 ; Bakhtiar, 2005 ; Departemen Kesehatan RI, 1999).

Klasifikasi dari tanaman ini adalah sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
- Sub Divisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledoneae
- Bangsa : Rubiales
- Suku : Rubiaceae
- Marga : *Uncaria*
- Jenis : *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb. (Backer, 1994).

Gambir merupakan tumbuhan perdu, batang bulat, tidak berambut, punya kait di antara dua tangkai daun yang berhadapan, kecil, pipih, daun penumpu agak besar, bulat. Daun berhadapan, tipis, bulat telur sampai lanset, ujung meruncing, dasar tumpul membulat, panjang 8,2-14 cm, lebar 7,2 – 8,2 cm, tangkai daun tidak berambut, panjang 0,5 – 0,8 cm, pertulangan primer pada permukaan daun sebelah bawah menonjol. Bunga majemuk, bentuk bongkol, berhadapan di ketiak daun, tangkai pipih, panjang 0,5 – 4,2

pipih, merah, berambut halus, lobus mahkota krem keputihan, daun pelindung tidak berambut, langset. Buah kapsul, sempit dan panjang, terbagi menjadi 2 belahan. Biji banyak, kecil, halus, berbentuk jarum dan bersayap, panjang 0,4 cm, berwarna kuning (Nazir, 2000 ; Bakhtiar, 2005 ; Tjitrosoepomo, 1996 ; Backer, 1994).



Gambar 1. Daun, ranting dan bunga tanaman gambir

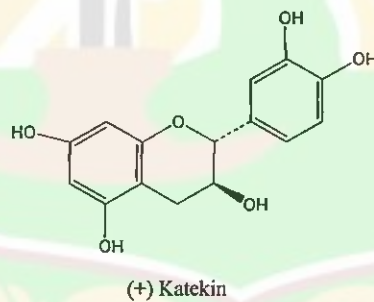
(Sumber : Oktavia, 2010)

Gambir merupakan tanaman spesifik lokasi, dapat tumbuh dan berkembang baik pada kondisi lahan dengan semua jenis tanah, termasuk Podsolik Merah Kuning sampai merah kecoklatan, pH antara 4,80-5,50 dengan suhu 26 – 28 °C, kelembaban 70 – 85 %. Dibudidayakan pada lahan 200-800 m diatas permukaan laut, curah hujan sekitar 3.000 – 3.353 mm per tahun dan jumlah hari hujan 140 hari/ tahun (Daswir dan Kusuma, 1993). Biasanya ditanam sebagai tanaman perkebunan dipekarangan atau kebun dipinggir hutan. Gambir diperbanyak secara generatif (biji) dan vegetatif (cangkok, stek). Tetapi cara yang umum dilakukan adalah dengan biji karena mempunyai keberhasilan yang sangat tinggi mencapai 80-90% hal ini tergantung kepada keadaan benih, semakin lama benih disimpan maka tingkat keberhasilan akan semakin rendah (Hadad, Ahmad, Herman, Supriadi dan Hasibuan, 2000 ; Novaliandra, 2007).

Sumatera Barat merupakan barometer produksi gambir Indonesia, untuk meningkatkan ekspor dan mendukung pemantapan ekonomi di era otonomi daerah,

Kandungan utama gambir adalah senyawa golongan flavonoid seperti katekin (asam catechu atau asam catechine), asam kateku tanat (catechin anhydrate) yang berwarna merah kecoklatan, amorf, agak mudah larut dalam air, mudah larut dalam senyawa eter dan alkohol, tanin, kuersetin, dimer flavan-kalkan disamping itu juga dijumpai alkaloid dalam jumlah kecil (Zeijlstra, 1943 *cit* Zamarel dan Hadad, 1991). Gambir memiliki bau yang lemah tetapi khas, rasanya pahit dan mempunyai sifat yang menarik. Kandungan utamanya katekin termasuk dalam kelompok flavonoid yaitu turunan Dihydroflavanol yang merupakan metabolit sekunder dari tanaman, ditemukan pada tanaman gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb), pinang (*Areca catechu*) dan kayu mahogany (Burkull, 1935 ; Nazir, 2000 ; Bakhtiar, 1991).

Katekin yang terdapat di dalam tanaman *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb. adalah dalam bentuk (+) katekin, disebut juga (+) Cyanidanol, (+) Cyanidan-3-ol dan (2R-trans)-2-(3,4-dihidroksifenil)-3,4-dihidro-benzopyran-3,5,7-triol.



Gambar II. Struktur kimia katekin (Robinson, 1995)

Rumus molekul dari katekin adalah $C_{15}H_{14}O_6$, dengan berat molekul 290,28. Pemerian dari katekin adalah kristal jarum tidak berwarna, sukar larut dalam air dingin, larut dalam air panas, alkohol, asam asetat glasial, praktis tidak larut dalam benzen,

Sebagai senyawa flavonoid yang mengandung gugus polifenol, katekin dapat mengalami proses oksidasi dan fotolisis proses oksidasi yang terjadi terdiri dari dua tahap yaitu reaksi ionisasi katekin membentuk anion katekin, dimana struktur katekol dioksidasi menjadi dianion dan reaksi pembentukan senyawa kunion antara anion katekin dengan oksigen (Utami, 2004).

Gambir memiliki efek farmakologis yaitu anti bakteri, hepatitis akut maupun kronis, anti diare, anti oksidan, dan immunomodulator. Gambir banyak digunakan masyarakat pedesaan sebagai pelengkap makan sirih dan obat-obatan. Sebagai obat tradisional dapat digunakan sebagai obat diare, obat jerawat, obat tukak dan obat sariawan (Zulfadli, 1989 ; Lisawati, 2004 ; Novaliandra, 2007).

Selain itu gambir juga digunakan dalam bidang industri seperti pada industri kulit gambir digunakan sebagai penyamak, gambir juga dapat digunakan sebagai zat warna pada pembuatan kain batik, disamping itu gambir juga dapat digunakan sebagai adstringent yang dapat melembutkan kulit dan menambah kelenturan serta daya reggang kulit (Nazir, 2000 ; Tjay, 2002 ; Rusdi, 1988 ; Novaliandra, 2007).

2.2 Metabolit Sekunder

Proses metabolisme dalam tumbuhan menghasilkan dua kelompok senyawa yang digolongkan atas metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit primer berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan, sedangkan metabolit sekunder bukan hanya merupakan kebutuhan pokok untuk hidup dan tumbuh, namun dapat berfungsi sebagai nutrisi darurat untuk bertahan hidup. Senyawa metabolit sekunder merupakan bagian dari metabolisme sel tumbuhan yang umumnya dihasilkan pada fase pertumbuhan tertentu oleh sel tanaman atau jaringan tertentu pada tanaman. Metabolit sekunder merupakan komponen-komponen senyawa kimia yang umumnya aktif terhadap bakteri dan virus (Dachriyanus dan Arbain, 1997).

Metabolit sekunder merupakan senyawa organik yang dihasilkan tumbuhan dan tidak memiliki fungsi langsung dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, memiliki distribusi terbatas dan umumnya merupakan sisa metabolit tanaman. Metabolit sekunder mempunyai fungsi sebagai proteksi tumbuhan terhadap herbivor dan infeksi patogen, sebagai atraktan bagi polinator dan hewan penyebar biji, agent dalam kompetisi tanaman dengan tanaman. Terdapat tiga kelompok utama metabolit sekunder pada tanaman yaitu terpenes (terpenoid), fenolik dan senyawa yang mengandung nitrogen. Pembentukan metabolit sekunder pada tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan fungsi dari metabolit tersebut (Wetter, 1991).

Metabolit sekunder merupakan senyawa spesifik yang dihasilkan beberapa tumbuhan dan banyak dijumpai dalam bentuk alkaloid, flavanoid, steroid, kumarin, dan lain-lain (Wetter, 1991). Saat ini metabolit sekunder banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang antara lain bidang kedokteran atau farmasi, industri makanan dan minuman, industri kosmetik dan industri pertanian (Haq, 2003).

Fenolik atau polifenol mendapatkan perhatian yang tinggi oleh dunia karena fungsi fisiologisnya yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, antimutagenik dan antitumor (Othman, Ismail, Ghani, Adenan, 2005). Flavanoid merupakan golongan fenolik terbesar. Sekitar 2% dari seluruh karbon yang difotosintesis oleh tumbuhan (kira-kira 1×10^9 ton/tahun) diubah menjadi flavonoid, sebagian besar tanin pun berasal dari flavonoid. Jadi flavonoid merupakan golongan fenol alam yang terbesar (Markham, 1988).

Salah satu senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam golongan flavanoid adalah katekin. Katekin biasanya disebut juga dengan asam katekoat dengan rumus kimia $C_{15}H_{14}O_6$ dan termasuk turunan flavanol. Katekin merupakan senyawa yang tidak berwarna, dalam keadaan murni tidak larut dalam air dingin

tetapi sangat larut dalam air panas, alkohol dan etil asetat. Katekin hampir tidak larut dalam kloroform, benzene dan eter (Nazir, 2000). Katekin terbentuk dari biosintesis flavanoid yang diturunkan dari dua jalur yang terpisah yaitu jalur sikimat dan asetat malonat. Setelah kedua jalur ini bertemu, terbentuk senyawa flavanoid yang pertama kali yaitu khalkon. Bentuk katekin dan senyawa flavanoid lainnya diturunkan dari senyawa ini (Markham, 1988).

Menurut Siegelman (1964) *cit* Malcolm (1989), sintesis flavonoid dalam banyak tanaman memerlukan cahaya yang berbeda dan ada dibawah kontrol fitokrom. Begitu juga dengan sintesis NADP triosa fosfat dehidrogenase (Marcus, 1960 *cit* Malcolm 1989). Kloroplas protein terlihat ada dibawah kontrol fitokrom cahaya, sedangkan kulit apel membentuk antosianin jika dipaparkan cahaya dan mengakumulasi aldehida dan alkohol (Mego dan Jagendorf, 1961 *cit* Malcolm, 1989).

2.3 Pengaruh Cahaya Matahari Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Metabolit Sekunder Tanaman

Cahaya matahari merupakan faktor essensial pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Cahaya memegang peranan penting dalam proses fisiologis tanaman, terutama fotosintesis, respirasi, dan transpirasi. Menurut Garner dan Allard (1920) *cit* Malcolm (1989), cahaya merupakan salah satu dari variabel – variabel yang paling penting bagi tanaman. Tidak semua cahaya matahari mampu diserap tanaman, hanya cahaya tampak, dengan panjang gelombang 400 s/d 700 nm. Cahaya yang diserap daun 1-5% untuk fotosintesis, 75-85% untuk memanaskan daun dan transpirasi. Proses fotosintesis tergantung sekali kepada intensitas dan kualitas cahaya sehubungan dengan itu intensitas cahaya tumbuhan dapat diklasifikasikan menjadi

dua bagian yaitu Schiophyte (Tumbuhan yang senang terhadap cahaya terlindung) dan Heliophyte (Tumbuhan yang senang cahaya tinggi) (Salisbury, 1995).

Unsur iklim yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman adalah cahaya yang merupakan komponen utama dalam pertumbuhan (Sunarwaidi, 1983). Walaupun demikian tidak semua tumbuhan respon terhadap cahaya tergantung dari jenis dan umur dari tumbuhan (Faisal, 1984). Cahaya memegang peranan penting bagi kelangsungan kehidupan tumbuhan bahkan bagi kelangsungan hidup semua organisme di bumi ini.

Intensitas atau radiasi mempengaruhi organisme dengan jasa dari energi yang disimpannya dan hanya aktif apabila diabsorbasi. Jadi cahaya ultra-violet diabsorbasi oleh protein dan dapat menyebabkan kerusakan, cahaya biru diabsorbasi oleh pigmen karotenoid dan klorofil, cahaya merah oleh klorofil serta merah jauh oleh fitokrom. Sebagian besar tanaman tampak berwarna hijau karena cahaya hijau tidak diserap tetapi dipantulkan atau diteruskan oleh tanaman (Fitter dan Hay, 1998).

Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan yang paling mudah diukur, karena merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Sebagai parameter pengukur pengaruh lingkungan, tinggi tanaman sensitif terhadap faktor lingkungan tertentu, seperti cahaya (Lakitan, 1996).

Intensitas cahaya sampai pada tumbuhan akan mengalami pemantulan, penerusan dan penyerapan oleh tajuk tumbuhan, sedangkan efisiensi penyerapannya oleh sifat dari tumbuhan dan lingkungannya (Koesoemoe, 1978). Pantja (1985), menjelaskan bahwa intensitas cahaya mempengaruhi pertumbuhan melalui fotosintesa dan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan setiap organ atau keseluruhan.

Marjenah (2001), yang mengadakan penelitian untuk jenis Shorea mengemukakan pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh cahaya. Pertumbuhan tinggi lebih cepat pada tempat ternaungi dari pada tempat terbuka. Tinggi tanaman dipengaruhi sangat nyata oleh naungan. Benton dan Werner (1976), mengatakan bahwa pada masa pembentukan pohon dipterocarpaceae rentan terhadap kematian. Pada umumnya proses regenerasi jenis-jenis Dipterocarpaceae dapat berlangsung baik pada daerah-daerah yang ternaungi (John, 1987).

Radiasi gelombang panjang akan diabsorpsi oleh semua permukaan tanaman yang digunakan untuk pemanasan. Secara fisiologis, cahaya mempunyai pengaruh baik langsung maupun tidak langsung. Pengaruhnya pada metabolisme secara langsung melalui fotosintesis, serta secara tidak langsung melalui pertumbuhan dan perkembangan tanaman, keduanya sebagai akibat respon metabolik yang langsung dan lebih kompleks oleh pengendalian morfogenesis (Fitter dan Hay, 1998).

Cahaya yang dianggap sebagai energi mencapai masukan (input) maksimum pada hari-hari tanpa awan dengan bahan-bahan (partikulat) dan uap air dalam jumlah minimum di dalam atmosfer. Komponen radiasi cahaya matahari yang sampai pada permukaan vegetasi adalah cahaya matahari langsung atau iradiasi dan cahaya langit difusi baik awan maupun langit yang cerah (Fitter dan Hay, 1998).

Intensitas maksimum cahaya matahari yang cerah tergantung kepada konstanta matahari, kerapatan pengaliran radiasi pada batas terluar atmosfer bumi. Iradiasi tidak hanya dipengaruhi oleh awan, debu, uap air, dan rintangan lain di atmosfer tetapi juga oleh penauangan. Penauangan dapat digolongkan menjadi penghalang yang selektif, yang membiarkan sebagian spektrum melewatinya seperti daun, air, tanah bekerja sebagai saringan yang bersifat netral seperti batang-batang pohon dan batu-batuan (Stoutjesdijk, 1974).

Cahaya dapat menembus daun dengan cara (a) irradiasi langsung yang tidak terhalang yang diberikan oleh noda-noda matahari (sunflecks). Noda matahari ini mempunyai sifat irradiasi langsung kecuali adanya pengaruh bayangan (Anderson dan Miller, 1974) (b) Radiasi difusi yang tidak terhalang merupakan cahaya langit yang mengiringi noda matahari, (c) Refleksi daun-daun yang tidak hanya meneruskan cahaya, tetapi sama dengan semua permukaan biologis lainnya, memantulkan sebagian cahaya tertentu. (d) Transmisi derajat penaungan tergantung kepada jumlah cahaya yang diabsorpsi dan dipantulkan oleh daun. Cahaya yang melewati daun tidak hanya berkurang intensitasnya, tetapi juga secara radikal kualitas spektrumnya berubah, karena pengaruh bermacam-macam pigmen daun (Fitter dan Hay, 1998).

Disamping itu intensitas cahaya matahari juga berpengaruh terhadap temperatur, makin tinggi intensitas cahaya maka makin tinggi pula temperatur dan begitu pula sebaliknya. Tanaman mempunyai kisaran intensitas untuk setiap faktor lingkungan seperti cahaya dimana sebagian spesies ada yang sangat cocok dan ada yang tidak cocok secara fisiologis (Fitter dan Hay, 1998).

Setiap kondisi eksternal yang menekan dan dapat mengurangi kemampuan tanaman untuk berkembang sesuai kapasitasnya secara genetik merupakan fisiologi tanaman dibawah kondisi tercekam. Dalam keadaan tercekam tanaman akan bertahan dengan cara beradaptasi, bentuk adaptasi tumbuhan ini terbagi atas dua yaitu : elastic resisten yang memungkinkan tumbuhan tumbuh dan berkembang dibawah kondisi lingkungan tersebut, tapi bagi tumbuhan yang tidak mampu beradaptasi maka pertumbuhannya tidak normal. Plastic resistance merupakan adaptasi tumbuhan yang memungkinkan tumbuhan untuk bertahan, tetapi yang tidak mampu beradaptasi akan mati (Fitter dan Hay, 1998).

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses internal tetapi dipengaruhi oleh lingkungan. Cahaya merupakan salah satu faktor eksternal bagi tanaman, melalui efek penaungan (mutual shading) kita bisa mengatur cahaya yang diserap oleh tanaman. Naungan termasuk kepada fisiologi cekaman yang merupakan cabang dari ilmu fisiologi lingkungan yang mempelajari cara tumbuhan dan hewan menanggapi kondisi lingkungan yang sangat menyimpang dari kondisi optimal bagi organisme tertentu (Dwidjoseputro, 1988).

Beberapa spesies seperti *Hyacinthoides* melengkapinya siklus hidupnya selama fase ada cahaya dan dormant pada saat kekurangan cahaya, sedangkan spesies lainnya *Oxalis acetosella* tetap aktif untuk sebagian besar fase pada saat penaungan, aktivasi ini terjadi pada keadaan cahaya yang sangat redup dan memerlukan perubahan fisiologis, *Oxalis* mempunyai sistem fotositetik yang mampu menyesuaikan keadaan kekurangan cahaya tanpa perubahan morfologis (Daxer, 1934). Menurut McCree dan Troughton (1966), pada saat terjadi kekurangan cahaya dalam jangka pendek setiap perubahan fisiologis untuk mempertahankan keseimbangan karbon juga melibatkan perubahan-perubahan kecepatan respirasi, ini berarti terjadi penurunan titik kompensasi dimana respirasi seimbang dengan fotosintesis.

Kekurangan cahaya dalam jangka panjang akan membuat tanaman menjadi resisten terhadap penaungan dan tidak berupaya baik untuk menempatkan daunnya agar tidak ternaungi, ataupun membatasinya dalam periode iluminasi yang tinggi, pemilahan akan terjadi pada proses fotosintesis. Daun-daun yang terdapat dibawah naungan dengan lapisan ganda akan membuat perbedaan pada daun bagian atas dan bawah bersifat plastis (didalam satu genotip) dan yang bersifat genetik (di antara genotipe) (Fitter dan Hay, 1998).

Dalam penanaman, distribusi cahaya dalam tajuk tidak merata, ada daun yang bersifat parasit terhadap fotosintat yang dihasilkan daun yang lain. Besar kecilnya fotosintesis tergantung pada temperatur, suplai air, unsur-unsur hara, sifat morfologis tanaman. Puncak fotosintesis terkait dengan besarnya sinar dan temperatur (Inorih, 2004; Dwidjoseputro, 1988).

Masalah yang dihadapi pada daun yang ternaungi adalah dalam hal mempertahankan keseimbangan karbon yang positif dan kerapatan aliran. Pada tanaman yang ternaungi akan terjadi hambatan-hambatan (a) pengurangan kecepatan respirasi (b) Peningkatan luas daun (c) Peningkatan aktifitas fotosintesis (Fitter dan Hay, 1998).

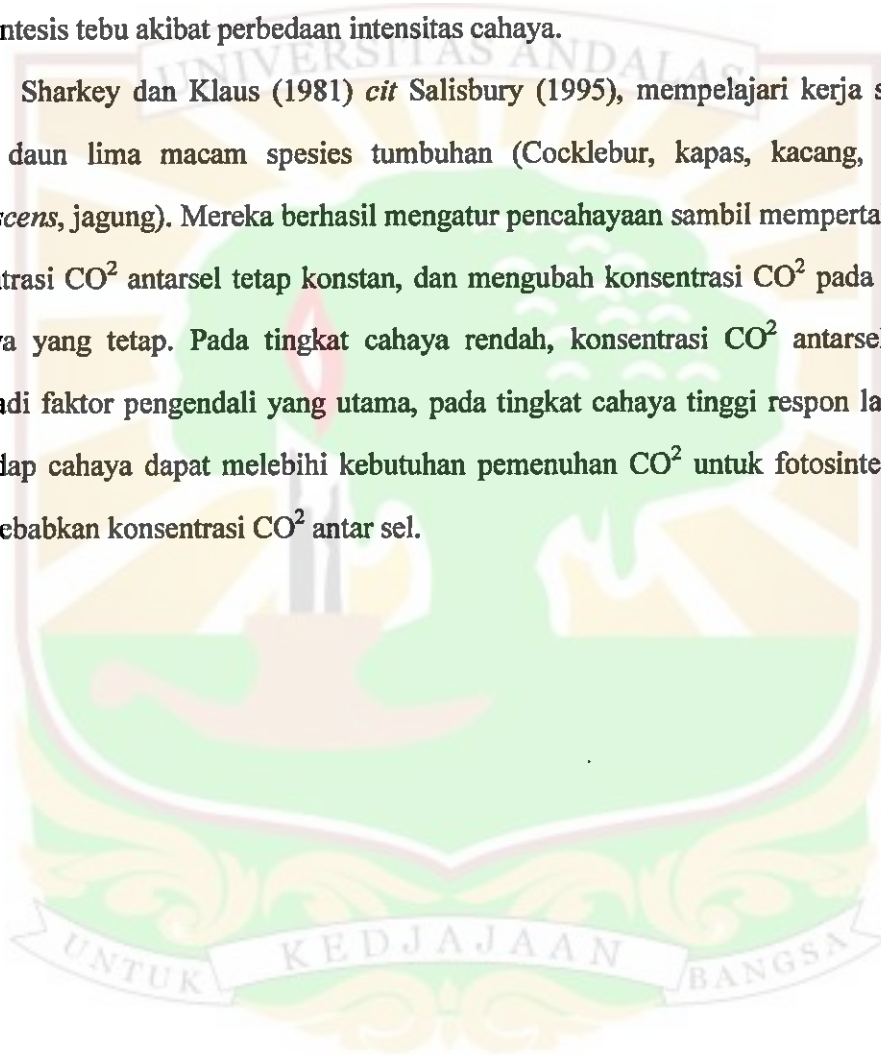
Adanya pemberian naungan membuat kelembaban tanah dapat dipertahankan sehingga air yang terdapat dalam tanah cukup tersedia disekitar perakaran. Syarif (1985), mengatakan air yang cukup terdapat dalam tanah dapat meningkatkan produksi karbohidrat, sehingga pertumbuhan akan meningkat dan menurunkan laju fotosintesis.

Jumlah daun tanaman lebih banyak ditempat ternaung dari pada ditempat terbuka. Jenis *Dipterocarpus crinitus* memberikan respon perbedaan terhadap intensitas cahaya. Besarnya permukaan daun merupakan salah satu respon terhadap naungan untuk memperoleh cahaya yang lebih banyak atau untuk optimalisasi penerimaan cahaya. Daun yang ternaungi berukuran lebih besar, tetapi lebih tipis dari pada daun yang terkena matahari langsung. Hal ini karena sel palisade lebih pendek, sedangkan pada daun yang terkena matahari langsung, sel palisade lebih panjang atau membentuk tambahan sel palisade (Salisbury dan Ross, 1995).

Intensitas cahaya yang tinggi merupakan istilah relatif. Tanaman yang ternaungi mengalami kerusakan reversible bila ditumbuhkan pada intensitas cahaya yang normal Bjorkman dan Holmgren (1963), menanam *Solidago virgaurea* yang

telah beradaptasi dalam keadaan ternaungi, tumbuh selama seminggu dalam intensitas cahaya yang tinggi, mempunyai respon yang tidak baik terhadap cahaya daripada tanaman kontrol. Tetapi setelah seminggu dalam keadaan intensitas cahaya yang rendah kerusakan telah dapat diatasi seiring dengan ini pada tahun 1965 Hatch dan Slack *cit* Fitter dan Hay (1998) memperlihatkan adanya suatu jalur nyata dalam fotosintesis tebu akibat perbedaan intensitas cahaya.

Sharkey dan Klaus (1981) *cit* Salisbury (1995), mempelajari kerja stomata pada daun lima macam spesies tumbuhan (Cocklebur, kapas, kacang, *Perilla frutescens*, jagung). Mereka berhasil mengatur pencahayaan sambil mempertahankan konsentrasi CO² antarsel tetap konstan, dan mengubah konsentrasi CO² pada tingkat cahaya yang tetap. Pada tingkat cahaya rendah, konsentrasi CO² antarsel dapat menjadi faktor pengendali yang utama, pada tingkat cahaya tinggi respon langsung terhadap cahaya dapat melebihi kebutuhan pemenuhan CO² untuk fotosintesis dan menyebabkan konsentrasi CO² antar sel.



III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Februari 2010 sampai Juni 2010 di Laboratorium Kultur Jaringan dan Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam dan Laboratorium Biota Sumatera Universitas Andalas. Padang.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuannya adalah sebagai berikut:

- A Kontrol (0%)
- B Naungan (25%)
- C Naungan (50%)
- D Naungan (75%)

Total unit percobaan adalah $4 \times 6 = 24$

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, timbangan digital, wareng, vial, gelas ukur, Enlenmeyer, labu ukur, corong, corong pisah, spektrofotometer UV,

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah tanaman gambir variatas cubadak yang berumur 4 bulan, dipilih berdasarkan kriteria tinggi dan jumlah daun yang relatif sama. Gambir yang digunakan berasal dari Nagari Siguntur, Pesisir Selatan, Sumatera Barat, katekin standar, air suling, etil asetat, kertas saring.

3.4. Prosedur Kerja

3.4.1. Pembuatan Naungan

Naungan dibuat dengan bentuk telungkup, beratap dan berdinding wareng dengan tonggak kayu. Ukuran pada setiap unit percobaan adalah $50 \times 50 \times 50 \text{ cm}^3$.

3.4.2 Persiapan Tanaman

Semua unit tanaman yang digunakan berumur 4 bulan ditanam pada polybag berukuran $30 \times 40 \text{ cm}$, dengan tinggi 32 cm, daun berjumlah 8 lembar.

3.4.3 Pemberian Naungan

Tanaman gambir diletakkan ditempat terbuka dengan naungan 0% sebagai kontrol sedangkan untuk perlakuan diberikan naungan 25%, 50% dan 75% tanaman Gambir diletakkan didalam sungkup dengan intensitas cahaya sesuai perlakuan.

3.4.4 Pemeliharaan

Tanaman yang telah diberi perlakuan dilakukan penyiraman 2x sehari sehari selama 20 minggu pengamatan, mencabut gulma yang tumbuh secara manual (Hasan, 1995).

3.5 Pengamatan

3.5.1 Respon Pertumbuhan

Pengamatan dilakukan selama 20 minggu. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

a) Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman gambir diukur dari pangkal akar sampai pada titik tumbuh. Pengamatan pertama kali dilakukan ketika tanaman diberi perlakuan kemudian sekali 2 minggu setelah diberi perlakuan selama 20 minggu pengamatan.

b) Jumlah Daun (helai)

Pengukuran jumlah daun tanaman gambir dilakukan dengan menghitung jumlah daun baru yang muncul. Pengamatan dilakukan setelah tanaman diberi perlakuan. Kemudian dilanjutkan 2 minggu setelah diberi perlakuan selama 20 minggu pengamatan.

3.5.2 Penentuan kadar katekin dari tanaman *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.

Pemeriksaan kadar bertujuan untuk menentukan jumlah katekin yang dilakukan dengan metoda spektrofotometri. Penentuan kadar katekin terdiri dari beberapa tahap kerja, yaitu :

a. Penentuan panjang gelombang maksimum kurva kalibrasi katekin standar

Katekin standar ditimbang sebanyak 50 mg dan dilarutkan dalam etil asetat hingga 50 ml (konsentrasi 1 mg/ml). Dari larutan induk di encerkan hingga 40 µg/ml. Diukur panjang gelombang maksimumnya dengan menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 200-400 nm

Dari larutan induk dibuat larutan standar katekin dalam etil asetat dengan konsentrasi 20 µg/ml, 30 µg/ml, 40 µg/ml, 50 µg/ml, 60 µg/ml. Kemudian diukur serapannya dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang maksimum dan dibuat kurva kalibrasi serta hitung persamaan regresi

b. Penentuan kadar katekin dari tanaman *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.

Sampel daun gambir dari masing-masing perlakuan ditimbang 10 g, lalu diuapkan selama 1 jam, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam. Sampel daun yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender sampai terbentuk serbuk. Sebanyak 0.5 gr serbuk gambir direbus dengan air suling 25 ml selama 15 menit, hasil rebusan diekstraksi dalam corong pisah 250 ml dengan menggunakan etil asetat sebanyak 3x. Hasil ekstraksi kemudian diukur dengan spektrofotometer ultraviolet yang telah dilakukan pada panjang gelombang 278 nm. Kemudian dihitung dengan standar deviasi.

3.5 Analisis Data

Data yang didapat dari hasil penelitian yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun dianalisis secara statistik, jika terdapat beda nyata maka akan dilanjutkan dengan uji DNMR 5%. Sedangkan kadar katekin akan dianalisa secara deskriptif.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan tentang Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Katekin Pada Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.) diperoleh hasil sebagai berikut :

4.1 Rata- rata Pertambahan Tinggi Tanaman

Rata- rata pertambahan tinggi tanaman gambir yang diberikan pada berbagai perlakuan naungan, setelah 20 minggu pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1:

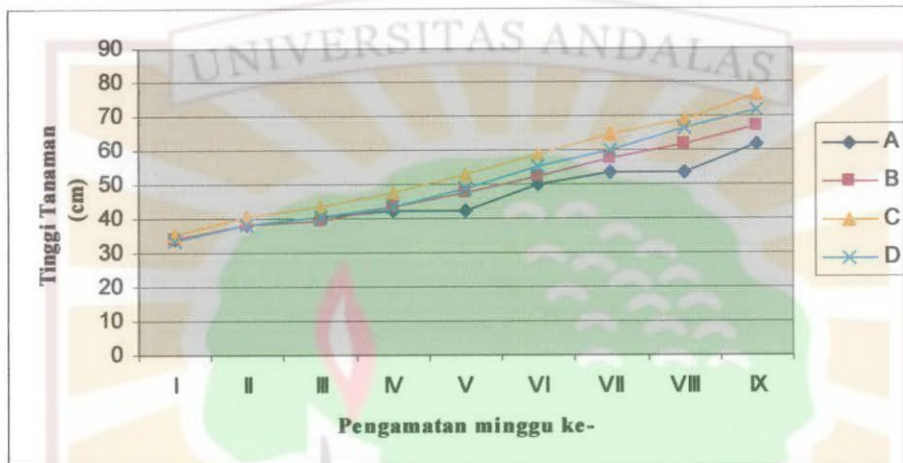
Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb. pada naungan yang berbeda.(Lampiran 2)

Perlakuan	Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)
A (Kontrol)	29,83 a
B (Naungan 25%)	33,33 a
C (Naungan 50%)	42,00 a
D (Naungan 75%)	40,50 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa setelah dilakukan analisis sidik ragam ternyata perlakuan naungan tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman gambir. Pertambahan tinggi yang tidak berbeda nyata ini diduga disebabkan karena tanaman gambir tergolong kepada tumbuhan polinial (tahunan) sehingga waktu pengamatan yang singkat dan belum cukup untuk mengamati pertambahan tinggi tanaman gambir. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), laju pertumbuhan tanaman sangat tergantung pada jenis tanaman, pertumbuhan tanaman berkayu (tahunan) dengan tanaman lainnya akan membutuhkan waktu yang berbeda.

Pengamatan tinggi tanaman sangat diperlukan, karena merupakan indikator pertumbuhan untuk menunjang dalam penjelasan proses pertumbuhan yang terjadi. Berikut uraian lengkap mengenai hasil pertambahan tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 3 :



Gambar 3. Grafik Pertambahan tinggi tanaman pada tanaman *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb. pada beberapa tingkat naungan selama 20 minggu pengamatan.

Pada Gambar 3 diatas, dapat diketahui bahwa rata-rata pertambahan tinggi yang paling besar didapatkan pada perlakuan C (naungan 50%) dengan rata-rata pertambahan tinggi 38.67 cm. Tanaman yang mendapat intensitas cahaya optimal memperlihatkan pertambahan yang lebih tinggi. Tanaman yang tumbuh di daerah naungan atau di daerah yang kurang cahaya memperlihatkan ukuran lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang terpapar cahaya langsung (Sitompul dan Guritno, 1995).

Tanaman pada kondisi ternaungi, fotosintat lebih banyak terakumulasi ke organ fotosintetik dan organ lain termasuk batang yang mendukung organ fotosintetik tersebut untuk mengefisienkan pemanfaatan radiasi matahari yang terbatas. Semakin tinggi batang, semakin tinggi pula kesempatan setiap helaian daun dan batang untuk menyerap radiasi matahari yang sampai padanya sehingga semakin

cepat pula laju asimilasi bersihnya. Melalui pemanjangan batang, daunnya terarah kebentuk arsitektur daun yang mampu memanfaatkan radiasi matahari yang rendah secara efisien sehingga fotosintat yang terakumulasi ke batang sehingga banyak digunakan untuk pertumbuhan batang (Auzar, 2001).

Berbedanya tinggi tanaman pada tempat terbuka dan beberapa pemberian naungan dari tanaman *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb. disebabkan cahaya matahari yang menembus pada tempat perlakuan tersebut berbeda pula. Dimana menurut Miyedi (1997), semakin berbeda intensitas cahaya yang diterima oleh suatu tumbuhan maka semakin berbeda pula pertumbuhannya.

Dwidjoseputro (1988), menyatakan bahwa meningginya tanaman yang ternaung disebabkan karena tanaman tersebut mempunyai hormon auksin yang aktifitasnya berkolerasi positif dengan naungan. Jadi kalau suatu tanaman ternaungi maka hormon auksin yang dikandungnya tidak rusak dan aktifitasnya tetap sehingga menyebabkan laju pertumbuhan tinggi tanaman menjadi lebih cepat (lebih tinggi) bila dibandingkan dengan tanaman yang tidak ternaungi, ditambahkan Prawinata, Hassan dan Tjondronegoro (1981), tumbuhan yang kurang mendapat intensitas cahaya akan menyebabkan penyebaran dari auksin dalam tubuh tumbuhan berkembang dengan baik bila dibandingkan dengan intensitas cahaya tinggi.

Tanaman yang berada pada lokasi ternaungi tinggi batang akan lebih tinggi dibandingkan dengan tumbuhan yang berada pada lokasi terbuka, karena sifat dari tumbuhan yang respon terhadap faktor cahaya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anwar (1982), dimana pemberian naungan dengan intensitas cahaya optimum yang diberikan terhadap tanaman kedelai, menyebabkan tanaman semakin tinggi dan diameter batang semakin kecil.

4.2 Rata- rata Pertambahan Jumlah Daun

Rata- rata pertambahan jumlah daun tanaman Gambir yang ditumbuhkan pada berbagai perlakuan naungan, setelah 20 minggu pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

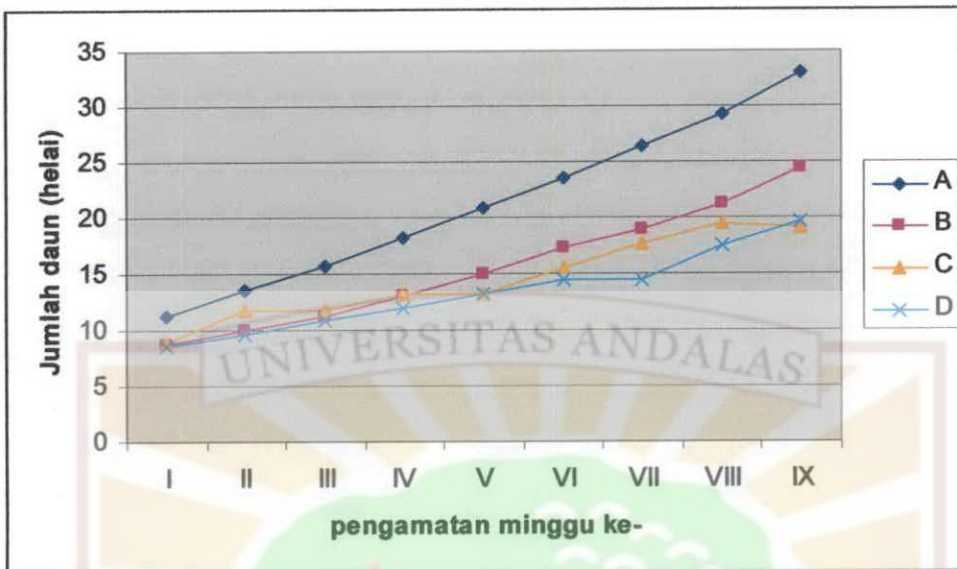
Tabel 2. Rata-rata pertambahan jumlah daun tanaman *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb. pada naungan yang berbeda (Lampiran 4)

Perlakuan	Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun (Helai)
A (Kontrol)	25,16667 a
B (Naungan 25%)	16,33333 a
C (Naungan 50%)	15,16667 a
D (Naungan 75%)	11,66667 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan yang diberikan tidak berbeda nyata terhadap pertambahan jumlah daun tanaman gambir. Hal ini mungkin disebabkan karena cahaya tidak terlalu mempengaruhi pertambahan jumlah daun bila dibandingkan dengan faktor lingkungan lainnya seperti air, nutrisi, unsur hara dan mineral. Sesuai dengan pendapat Sitompul dan Guritno (1995), bahwa satu faktor lingkungan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman apabila diikuti oleh faktor-faktor penting lainnya.

Pengamatan daun sangat diperlukan, karena merupakan indikator pertumbuhan juga sebagai data penunjang dalam penjelasan proses pertumbuhan yang terjadi. Pengamatan daun dapat didasarkan atas fungsinya sebagai penerima cahaya dan alat fotosintesis. Parameter ini juga cukup sensitif terhadap perubahan faktor lingkungan tertentu, seperti cahaya. Hasil pertambahan jumlah daun dapat dilihat pada Gambar 4 berikut :



Gambar 4. Grafik Pertambahan jumlah daun tanaman pada tanaman *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb. pada beberapa tingkat naungan selama 20 minggu pengamatan

Pertambahan jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan D. Muzi (2005), Pada *Dipterocarpus crinitus* kurangnya cahaya yang masuk, mengakibatkan daun berusaha untuk mendapatkan cahaya dan memperluas ukurannya atau mengubah morfologinya dan anatominya sebagai respon terhadap naungan. Seperti yang telah diketahui bahwa cahaya matahari sangat penting sekali bagi kehidupan organisme di alam terutama tumbuh-tumbuhan yang mempunyai klorofil. Cahaya matahari merupakan sumber energi primer dalam proses fotosintesis oleh tumbuh-tumbuhan yang mempunyai klorofil (Hartarto, 2008).

4.3 Kadar Katekin dari Tanaman *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.

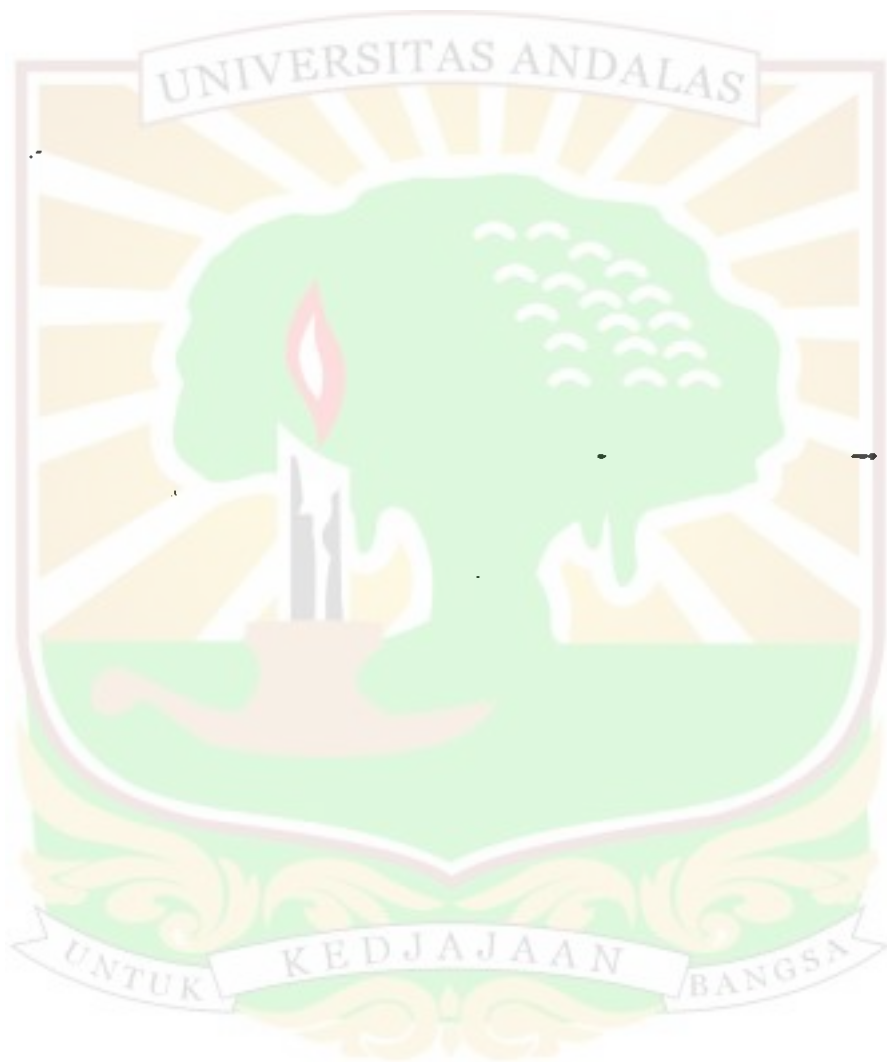
Tabel 3. Rata-rata kadar katekin *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb. Pada perlakuan yang berbeda. (Lampiran 5)

Perlakuan	Rata-rata Kadar Katekin (%)
A (Kontrol)	3,430±0,0017
B (Naungan 25%)	3,630±0,0013
C (Naungan 50%)	3,492±0,0033
D (Naungan 75%)	3,405± 0,0154

Dari Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan yang diberikan terhadap kadar katekin tertinggi pada tanaman gambir didapatkan pada perlakuan B yaitu 3,630±0,0013. Dengan adanya naungan menyebabkan perbedaan intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman. Kualitas intensitas dan lama penyinaran akan berpengaruh terhadap kandungan bioaktif tanaman. Kadar katekin terendah terdapat pada perlakuan D yaitu 3,405± 0,0154. Dalam keadaan intensitas cahaya ekstrem tidak banyak dijumpai kerusakan fisik maupun kerusakan kimiawi tetapi metabolisme menjadi lambat, karena defisiensi ion-ion nutrien cahaya dan air. Hal ini secara tidak langsung juga akan berpengaruh terhadap metabolit sekunder (Fitter dan Hay, 1998).

Daun yang dikenai intensitas cahaya matahari rendah mengakibatkan transfer elektron fotosintesisnya menjadi lebih lambat, sehingga dapat mengurangi reduksi NADP. Dengan berkurangnya reduksi NADP maka akan mengurangi pembentukan NADP₂, kurangnya pembentukan NADP₂ ini akan mengurangi produk fotosintesis yaitu karbohidrat, dimana karbohidrat merupakan rangka karbon yang akan membentuk molekul-molekul organik lainnya, seperti Flavonoid. Jalur biosintesis flavonoid menjadi katekin melalui alur asetat-malonat (Markham, 1986).

metabolit sekunder (katekin), seperti yang dinyatakan oleh Meyer dan Anderson (1952) dan Dwijoseputro (1988), bahwa tanpa adanya karbohidrat tumbuhan tidak akan mampu membentuk produk-produk yang lainnya, meskipun faktor-faktor lainnya cukup tersedia.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

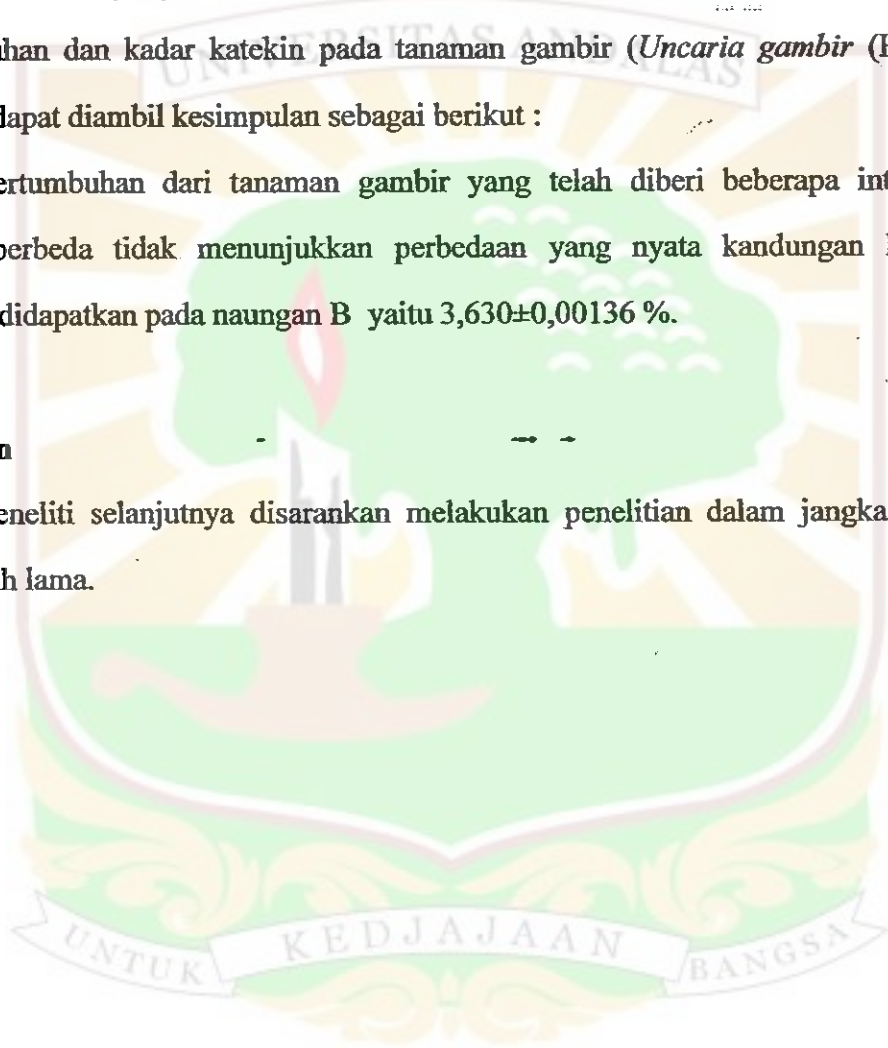
5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap "Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan kadar katekin pada tanaman gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.)" dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Pertumbuhan dari tanaman gambir yang telah diberi beberapa intensitas cahaya berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata kandungan katekin tertinggi didapatkan pada naungan B yaitu $3,630 \pm 0,00136$ %.

5.2 Saran

Untuk peneliti selanjutnya disarankan melakukan penelitian dalam jangka waktu yang lebih lama.



DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, M.C dan Miller, E.E. 1974. *Forest Cover As A Solar Camera : Penumbra Effect In Plant Canopies*. *J. appl. Ecol.* 11, 691-698.
- Anonim. 2000. *Laporan Tahunan Kecamatan Pangkalan Koto Baru, 1999-2000*. Kecamatan Koto Baru, Kabupaten 50 Kota, Propinsi Sumatera Barat.
- Anwar. K. 1982. *Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* l.)*. Tesis Sarjana Biologi. FMIPA. UNAND. Padang
- Azima, F. M.H. Abbas., Harizal. 1995. *Prospek Peningkatan Mutu Gambir Melalui Cara Pengolahan yang dilakukan Petani*. Prosiding Seminar Agro Industri menuju tahun 2020. Fakultas Pertanian-Perhepi Sumatera Barat.
- Backer. C.A, Bakhuizen Van Den Brink Jr. 1994. *Flora of Java (Spermatophytes only) Volume II*. Bishen Singh Mahendra Pal Singh 23-A. New Delhi. India.
- Bakhtiar, A. 2005. *Potensi Senyawa Bahan Alam Flavonoid Sebagai Obat dan Kosmetik*. Pidato Pengukuhan Sebagai Guru Besar Tetap dalam Ilmu Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Bakhtiar, A., 1991. *Manfaat Tanaman Gambir*, Makalah Penataran petani dan Pedagang Pengumpul Gambir di Kecamatan Pangkalan Kab. 50 Kota 29-30 November 1991, FMIPA Universitas Andalas, hal 2.
- Balai Informasi Pertanian Sumatera Barat. 1995. *Pemupukan dan Pengolahan Gambir*. Departemen Pertanian. 40hal
- Benton, A. H and W.E. Werner Jr. 1976. *Field Biology and Ecology Third Edition*. Tata Mc. Graw hill Publishing Company Ltd. New Delhi
- Bjorkman, O. Dan Holmgren, P. 1963. Adaptasi of the Photosyntetic apparatus to light intensity in ecotypes from exposed and shade habitat. *Plant Physiol.* 16, 889-914.
- Burkill, I.H. 1995. *Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula*. London
- Burkill, I.H. 1996. *Dictionary of the Economic Product of Malay epicathecin and d-catechin by column chromaography*. *J. Of Agric. Food Chem.* Jan/Feb. pp 63-67.

- Dachriyanus dan D. Arbain. 1997. *Isolasi Alkaloida dari Tumbuhan Ophiorrhiza bracteata Korth*. Pusat Penelitian Universitas Andalas. Padang.
- Davidson, M.W and The Florida State University. 2001, *Catechin Hydrate*, [http://micro.Magnet.fsu.edu/phytochemicals/pages/catechin hydrate.html](http://micro.Magnet.fsu.edu/phytochemicals/pages/catechin%20hydrate.html).
- Daswir, I. Kusuma. 1993. *Sistem Usaha tani Gambir di Sumatera Barat. Media komunikasi Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. No 11, Februari 1993. Halaman 68-74.
- Daxer, H. 1934. *Über die Assimilation-ökologie der Waldboden Flor.* Jahrb. Wiss. Bot :80, 363-670.
- Departemen Kesehatan RI.1999. *Buku Ajar Diare*, Dirjen PPM dan PLP. Jakarta.
- Dinas Perindustrian dan Perdagangan Sumatera Barat. 2001. *Perbandingan realisasi ekspor Sumatera Barat Tahun 1995-2000*. Kanwil Deperindag Provinsi Sumatera Barat.
- Dwijoseputro, D. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Penerbit PT Gramedia, Jakarta , 1978
- Etrisna, S. 2006. *Uji Aktivitas Antibakteri Katekin dan Gambir sirih Terhadap *Vibrio cholerae* dan *Vibrio parahaemolyticus**, Skripsi Sarjana Farmasi, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Faisal, A.1984. *Cahaya dan Pertumbuhan Tanaman*. Faperta. Unand. Padang
- Fitter A.H. dan Hay R.K.M. 1998. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press.
- Greulach, V.A. 1976. *Plant and Introduction to Modern Botany*. John Willey and Sons. New York.
- Hadad. M, Ahmad., N.R, Herman. M, Supriadi., A.M. Hasibuan. 2000. *Teknologi Budidaya dan Pengolahan Gambir*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri
- Haq, N. 2003. *Production of Bioactive Compound. In Vitro Production of Bioactive Compound from Medical and Aromatic Plant*. ICUC. University of Southampton. U.K. 1-22.
- Haryadi, S.S. 1979. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia. Jakarta

- Hasan, Z. 1994. *Pemupukan dan Jarak Tanam Gambir*. Laporan Triwulan I 1994/1995. Sub-Balitro Solok.
- Hasan, Z. 1995. *Pemupukan Gambir*. Makalah pada Aplikasi Paket Teknologi Pertanian Sub-Sektor Perkebunan 24-26 Januari 1995.
- Heddy, S. 1987. *Ekofisiologi Pertanaman*. Sinar Baru. Bandung
- Inorih E. 2004. *Toleransi Beberapa Jenis Curcuma Spp. terhadap Intensitas Naungan*. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu.
- Ismal ; G. 1984. *Ekologi Tumbuhan dan Tanaman Pertanian*. Jurusan Budidaya Pertanian Faperta. Universitas Andalas Padang
- Ismal, G. 1979. *Ekologi tumbuh-Tumbuhan*. Universitas Andalas. Padang
- Johns, R. J. 1987. *The Natural Regeneration of Anisoptera and Hopea in Papua New Guinea* *Proceeding of The Thirt Round Table Conference on Dipterocarps* (A.S.G.H Kostermans. Ed) Regional Office for Science and Technology for South east Asia. Unesco. Jakarta. Hal 213-233
- Koesoemoe, D. A. H. 1978. *Pengaruh Penambahan Cahaya Terhadap Perkembangan dan Hasil Jagung (Zea mays L.)* Tesis Sarjana Pertanian Faperta Unand. Padang
- Lakitan, B. 1993. *Dasar- dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 1995. *Fisiologi pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lisawati, Y. 2004. *Pengujian efek Antibakteri Ekstrak Daun dan Ranting Uncaria Gambir (Huter) Roxb terhadap Beberapa Bakteri Penyebab Diare Secara In Vitro*. Buku Panduan Seminar TOI XXVI 7-8 September 2004. Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Malcom B. Wilkins (ed). 1989. *Fisiologi Tanaman Jilid 2*. Universitas Nottingham. Inggris.
- Marjenah, 2001. *Pengaruh Perbedaan Naungan di . . Persemaian Terhadap Pertumbuhan dan Respon Morfologi Dua Jenis Semai Meranti*. Jurnal Ilmiah kehutanan "Rimba Kalimantan" Vol. 6 Nomor.2. Samarinda. Kalimantan Timur
- Markham. K. R. 1988. *Cara Identifikasi Flavonoid*. ITB. Bandung.

- McCree, K.J. dan Troughton, J.H.1996. Prediction of Growth rate at different light levels from measured photosynthesis and respiration rates. *Plant Physiol.* 41, 559-566.
- Miyedi , Z. 1997. *Pengaruh Cahaya dan Tanah Terhadap Pertumbuhan Anakan Mangrove*. Skripsi Sarjana Biologi, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang.
- Meyer, Z. 1997. *Pengaruh Cahaya dan Tanah Terhadap Pertumbuhan Anakan Mangrove*. Skripsi Sarjana Biologi. Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang.
- Muzi. 2005. *Pengaruh Terhadap Pertumbuhan Tanaman Dipterocarpus crinitus pada Beberapa Tingkat Naungan*. Skripsi Sarjana Biologi, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang.
- Musyarofah, N. 2006. *Respon Tanaman Pegagan (Centella asiatica L. urban) Terhadap Pemberian Naungan*. Ujian Tesis Program Studi Agronomi Sekolah Pasca Sarjana. IPB.
- Nazir, N. 2000. *Gambir : Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Diversifikasinya*. Yayasan Hutanku. Padang.
- Noggle. G. Ray and George. J. Fritz. 1979. *Introduction Plant Physiology*. Prentice Hall of India, New Delhi.
- Novaliandra, Y. 2007. *Formulasi Tablet dari Ekstrak gambir terstandarisasi dengan Menggunakan Pengikat PVP dan Avicel PH 101*. Skripsi Sarjana Farmasi, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang.
- Othman, A. A, Ismail. N.A, Ghani. I, Adenan. 2005. *Antioxidant Capacity and Phenolic Content of Cocoa Beans*. Departement of Nutrition and Health Sciences, Faculty of Medicine and Health Science, Universiti Putra Malaysia. 43400 UPM, Serdang Selangor. Malaysia.
- Pantja, S.1985. *Pengaruh Pupuk Nitrogen, kalium dan Intensitas Cadangan Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabica (Coffea Arabica L.)* Tesis Faperta IPB. Bogor
- Prawinata, W, S. Hasan dan P Tjondronegoro. 1981. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan Jilid I*. Departement Botani. Fakultas Pertanian IPB. Bogor

- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Penerbit ITB. Bandung.
- Rusdi. 1998. *Tetumbuhan Sebagai Sumber Bahan Obat*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Pusat Penelitian Universitas Andalas. Padang.
- Salisbury, F.B dan Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 1*. Penerbit ITB. Bandung.
- Serief, S. 1980. *Ilmu Fisika Tanah Dasar*. Fakultas matematika Pertanian Universitas Padjajaran. Bandung.
- Simon, C. <http://www>. Salivary Protein complexes. A Multitechniques Approach, Institut Europen de Chimeet. Biologie. 2003
- Sitompul, S. M. dan B. Guritno. 1995. *Analisi Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah mada University Press. Yogyakarta
- Sharkey, Thomas D. And Klaus Raschke. 1981. *Separation and measurement of direct and indirect effect of light on stomata*. Plant Physiology.
- Stoutjesdijk, P.H. 1974. *The Open Shade an interesting microclimate Acta Bot. Neerl.* 23, 125-130.
- Subronto, B .Tanipura, Hastjarjo . 1977. *Pengaruh Naungan Pembibitan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kelapa Sawit di Lapangan*. Balai Pustaka Perkebunan. Medan
- Sulandjari. 2006. *Hubungan Mikromat dengan Pertumbuhan dan Hasil Pule Pandak (Raufofia serpentina)* Universitas Gadjah Mada.
- Sunarwaidi.1983. *Laporan Kunjungan Kerja ke Jawa barat dan Sumatera dalam Rangka Agroekosistem Tanaman Karet Tertentu*. Mei 1983 warta Perkaratan. Badan Penelitian Perkebunan. Medan
- Susilobroto, B. 2000. *Keragaman Industri Pengolahan Gambir dan Penyulingan Nilam dan Peluang Pasar. Prosiding Teknologi Pengolahan Gambir dan Nilam*. Padang 24-25 Januari 2000. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor.
- Syarif, E. S. 1985. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung
- Tjay, Tan Hoan dan Rahardja,. 2002. *Obat-Obat Penting*. PT Gramedia. Jakarta.
- Tjitrosoepomo.G. 1996. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press.

- The Merck Index. 1976. *An Encyclopedia of Chemicals and Drug*, Ninth Edition, Merck & Co, inc, Rahway, New Tersey, USA
- Utami. D.A. *Penentuan Konstanta Ionisasi (pKa) katekin dari Gambir secara Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel*. Skripsi Sarjana Farmasi FMIPA.UNAND, Padang, 2004.
- Wetter, R.L dan F. Constabel.1991. *Metode Kultur Jaringan Tanaman. Diterjemahkan Mathilda B.W. dari Plant Tissue Culture Methods. Edisi II*. Institut Teknologi Bandung (ITB). Bandung.
- Zamarel dan E.A. Hadad, 1991. *Budidaya Tanaman Gambir. Edisi Khusus Litro VII (2)*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Zamarel dan Risfaheri. 1991. *Perkembangan Penelitian Tanaman Industri Lain. Edisi Khusus Litro VII(2)*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Zarrow, M.X. 1961. *Growth in Living System*. Basic Books Inc. New York.
- Zulfadli. 1989. *Uji Mikrobiologi Ekstrak Daun dan Ranting Gambir Terhadap Beberapa Bakteri Secara InVitro*, Skripsi Sarjana Farmasi, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.

Lampiran 1. pertambahan tinggi tanaman gambir yang diberi beberapa perlakuan naungan (cm)

No	Pengamatan	Perlakuan																							
		Kontrol						Naungan 25 %						Naungan 50 %						Naungan 75 %					
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	D4	D5	D6
1	I	5.5	4	3.5	5	2	4	2	3	2	4	3	7.5	4	5.5	7.5	7	4	2	2.5	3	3	9	9	3.5
2	II	0.5	1	1.5	9	0	2	2	2	0	1	1	0.5	2	1.5	5	2	3	3	4	4	1	1	3	0.5
3	III	1	1	1	1	2	5	1.5	5	2	8	9	6	5	4	4	2	4	7	4	4	2	6	2	1
4	IV	3	4	4	2	0	6	2.5	8	1	6	3	3	6	5	5	5	6	2	7	5	3	6	2	1
5	V	5	5	4	3	1	7	4	7	3	7	5	5	4	7	6	6	6	5	3	7	8	5	7	8
6	VI	6	4	4	5	1	3	8	7	2	8	2	5	4	8	5	5	6	7	2	5	3	5	8	7
7	VII	5	7	3	3	2	8	3	3	1	5	3	8	4	5	7	7	5	4	0	7	6	5	6	8
8	VIII	7	5	5	3	1	2	0	8	2	4	3	4	4	7	3	2	4	9	0	6	7	6	5	2
	JUMLAH	33	31	26	31	9	37	23	43	13	43	29	39	33	43	43	36	38	39	23	41	33	43	42	31



Lampiran 2.

Tabel 5. Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman Gambir yang diberi beberapa Perlakuan Naungan pada Akhir Pengamatan

Ulangan	Perlakuan				Jumlah
	A	B	C	D	
1	33	23	33	23	112
2	31	43	43	41	158
3	26	13	43	33	115
4	31	43	36	43	153
5	9	29	38	42	118
6	37	39	39	31	146
Σ	167	190	232	213	802
\bar{y}	27.83	31.66	38,67	35,5	134

Analisis Sidik Ragam

$$N \text{ total} = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total} &= \Sigma Y_{ij} \\ &= 33+31+26+\dots\dots\dots+31 \\ &= 802 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Korelasi (FK)} &= (\Sigma Y_{ij})^2 / N \\ &= 643204 / 24 \\ &= 26800.16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (33^2+31^2+26^2+\dots\dots+31^2)-FK \\ &= 28816 - 26800.16 \\ &= 2065.84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= ((\Sigma Y_{ij})^2 / r) - FK \\ &= (167^2+190^2+232^2+213^2 / 6) - 26800.16 \\ &= (27889+36100+53824+45369)-26800.16 \\ &= 163182/6-26800.16 \\ &= 27197-26800.16 \\ &= 396.84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 2065.84 - 396.84 \\ &= 1669 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Perlakuan} &= t-1 \\ &= 4-1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db galat} &= t(r - 1) \\ &= 4(6 - 1) \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Total} &= (t \times r) - 1 \\ &= (4 \times 6) - 1 \\ &= 23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT Perlakuan} &= \text{JKP} / \text{Dbp} \\ &= 396.84 / 3 \\ &= 132.28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KT Galat} &= \text{JKG} / \text{Db Galat} \\ &= 1619 / 20 \\ &= 80.95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\ &= 132.28 / 80.95 \\ &= 1.63 \end{aligned}$$

Tabel 6. Analisis Sidik Ragam Pertambahan Tinggi Tanaman

Sumber	DB	JK	KT	Fhit	Ftabel
Perlakuan	3	396.84	132.28	1,63 ^{ns}	3.10
Galat	20	169	80.95		
Total	23	2015.84			

ket:(^{ns}) perlakuan tidak berbeda nyata

Lampiran 3. Pertambahan jumlah daun tanaman gambir dengan beberapa perlakuan naungan (cm)

No	Pengamatan	Perlakuan																							
		Kontrol						Naungan 25 %						Naungan 50 %						Naungan 75 %					
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	D1	D2	D3	D4	D5	D6
1	I	2	-1	2	3	3	0	1	0	2	0	-1	1	1	4	3	2	1	0	-3	-1	1	1	2	0
2	II	0	1	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	-1	2	1	1	0	1	0
3	III	1	-2	1	2	2	0	0	2	2	0	-1	5	1	5	1	0	1	1	0	0	1	2	0	2
4	IV	1	1	1	2	-1	1	0	4	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	4	3
5	V	1	1	1	2	1	2	1	4	3	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	3	1	2	4	2
6	VI	1	1	1	0	1	2	1	3	2	1	0	2	0	2	2	0	1	4	2	2	1	3	2	1
7	VII	1	2	1	2	2	0	0	3	1	0	1	3	1	3	0	1	2	2	1	2	3	1	2	3
8	VIII	2	3	1	1	1	1	-1	1	2	2	0	3	1	3	1	2	3	1	1	2	1	2	2	3
	Jumlah	9	6	8	14	9	6	2	18	14	5	1	18	8	20	11	7	12	11	5	11	11	12	17	14



Lampiran 4.

Tabel 8. Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun Tanaman Gambir yang diberi beberapa Perlakuan Naungan pada Akhir Pengamatan

Ulangan	Perlakuan				jumlah
	A	B	C	D	
1	9	2	8	5	24
2	6	18	20	11	55
3	8	14	11	11	44
4	14	5	7	12	38
5	9	1	12	17	39
6	6	18	11	14	49
Jumlah	52	58	69	70	249
rata-rata	8,67	9,67	11,5	11,67	41,5

$$N \text{ total} = 24$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah total} &= \sum Y_{ij} \\ &= 9+6+8+\dots+14 \\ &= 249 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Faktor Korelasi (FK)} &= (\sum Y_{ij})^2 / N \\ &= 62001 / 24 \\ &= 2583.375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (9^2+6^2+8^2+\dots+14^2)-FK \\ &= 3163 - 2583.375 \\ &= 579.625 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= ((52^2+58^2+69^2+70^2)/r) - FK \\ &= (15729/6 - 2583.375) \\ &= 2621.5 - 2583.375 \\ &= 38.125 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 579.625 - 38.125 \\ &= 541.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Perlakuan} &= t-1 \\ &= 4-1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Db galat} &= t(r - 1) \\
 &= 4(6 - 1) \\
 &= 20 \\
 \\
 \text{Db Total} &= (t \times r) - 1 \\
 &= (4 \times 6) - 1 \\
 &= 23 \\
 \\
 \text{KT Perlakuan} &= \text{JKP} / \text{Dbp} \\
 &= 38.125 / 3 \\
 &= 12.70 \\
 \\
 \text{KT Galat} &= \text{JKG} / \text{Db Galat} \\
 &= 541.5 / 20 \\
 &= 27.07 \\
 \\
 \text{F hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 12.70 / 27.07 \\
 &= 0.47
 \end{aligned}$$

Tabel 9. Analisis Sidik Ragam Pertambahan Jumlah Daun

Sumber	DB	JK	KT	Fhit	Ftabel
Perlakuan	3	38.125	12.70	0.47 ^{ns}	3.10
Galat	20	541.5	27.07		
Total	23	579.625			

ket: (^{ns}) perlakuan tidak berbeda nyata

Tabel 12. Hasil Penetapan Kadar Katekin Tanaman Gambir Pada Beberapa Perlakuan

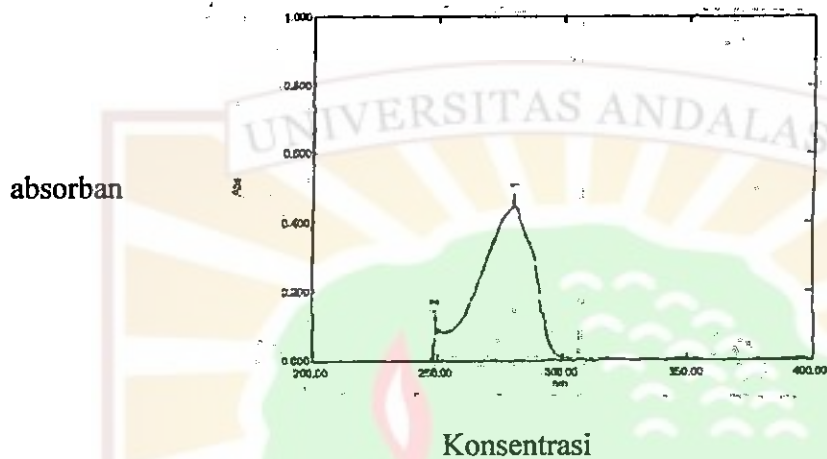
Perlakuan	Ulangan	Absorban	Absorban rata-rata	Kadar %	Kadar rata-rata %
Kontrol	A1	0,741	0,741	3,429	3,427
		0,741		3,425	
		0,741		3,426	
	A2	0,741	0,741	3,428	3,429
		0,741		3,428	
		0,742		3,431	
	A3	0,742	0,742	3,433	3,432
		0,742		3,43	
		0,742		3,434	
	A4	0,742	0,742	3,43	3,43
		0,742		3,43	
		0,742		3,43	
	A5	0,742	0,742	3,432	3,431
		0,742		3,43	
		0,742		3,431	
	A6	0,742	0,742	3,433	3,43
		0,742		3,431	
		0,741		3,428	
Naungan 25%	B1	0,798	0,797	3,641	3,638
		0,797		3,636	
		0,798		3,637	
	B2	0,798	0,798	3,638	3,638
		0,798		3,641	
		0,798		3,365	
	B3	0,797	0,798	3,638	3,637
		0,798		3,636	
		0,799		3,637	
	B4	0,796	0,797	3,367	3,637
		0,798		3,64	

		0,798		3,363	
	B5	0,797	0,797	3,635	3,636
		0,797		3,637	
		0,799		3,637	
		0,798		3,638	
		0,798	0,798	3,644	3,64
		0,798		0,637	
Naungan 50%	C1	0,757	0,756	3,502	3,498
		0,756		3,496	
		0,755		3,494	
	C2	0,755	0,756	3,492	3,494
		0,756		3,495	
		0,756		3,497	
	C3	0,755	0,755	3,492	3,493
		0,755		3,491	
		0,756		3,496	
	C4	0,754	0,755	3,49	3,49
		0,754		3,488	
		0,755		3,494	
	C5	0,754	0,754	3,493	3,49
		0,754		3,488	
		0,755		3,489	
	C6	0,755	0,754	3,488	3,489
		0,754		3,49	
		0,755		3,488	
Naungan 75%	D1	0,735	0,736	3,401	3,403
		0,735		3,4	
		0,736		3,406	
	D2	0,736	0,736	3,406	3,406
		0,736		3,403	
		0,737		3,41	
	D3	0,736	0,736	3,406	3,406
		0,736		3,406	
		0,736		3,405	

D4	0,736	0,736	3,406	3,406
	0,736		3,406	
	0,736		3,403	
D5	0,735	0,736	3,402	3,403
	0,736		3,404	
	0,736		3,403	
D6	0,736	0,736	3,404	3,406
	0,736		3,405	
	0,737		3,408	



Lampiran 5. Penetapan Kadar Katekin Pada Ekstrak Gambir Terstandarisasi



Gambar 5. Grafik Panjang gelombang maksimal katekin dalam larutan etil asetat

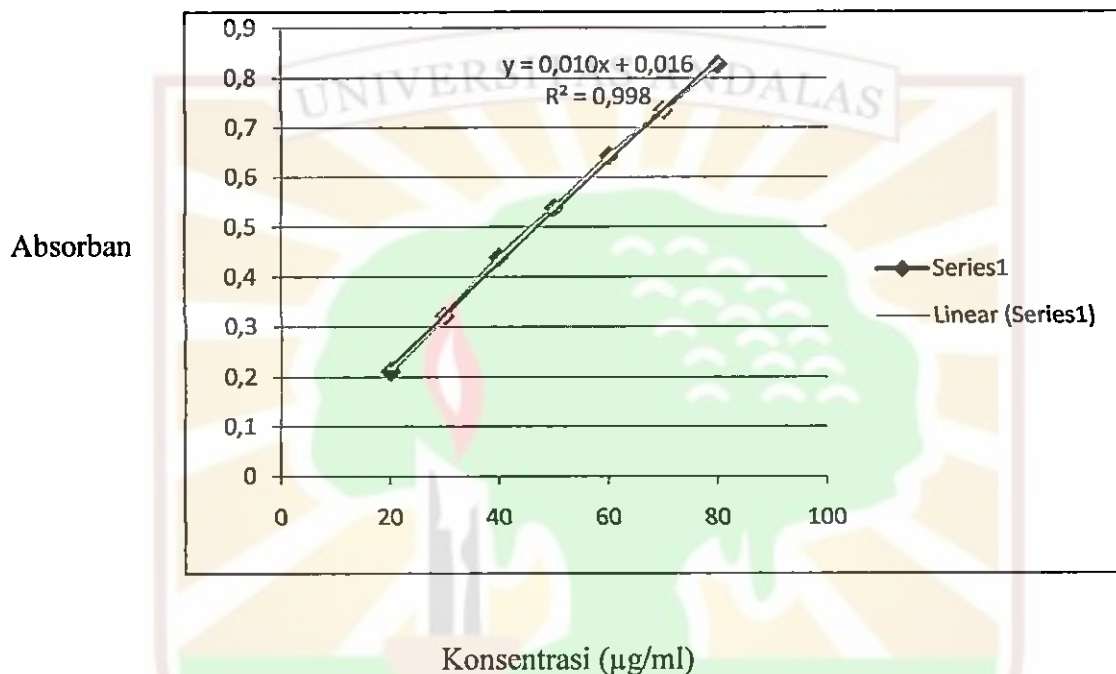
Tabel 10. Panjang gelombang maksimum

No	PV	wavelength	Abs
1	↑	280	0,433
2	↓	248,8	0,107

Tabel 11. Data serapan larutan katekin dalam etil asetat

No	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Serapan
1	20	0,211
2	30	0,322
3	40	0,439
4	50	0,538
5	60	0,643
6	70	0,736
7	80	0,828

Lampiran 5 (Lanjutan)



Gambar 6. Kurva Kalibrasi Katekin Dalam Larutan Etil Asetat



Lampiran 9. Data Hasil pengukuran Intensitas Cahaya matahari Dengan Menggunakan Lux-meter

Tabel 13. Rata-rata pengukuran intensitas cahaya matahari dengan menggunakan Lux-meter.

Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
A	466,637
B	367,225
C	287,375
D	248,4

Tabel 14. Data hasil pengukuran Lux meter

Perlakuan	A						jumlah	rata-rata	
	Ulangan	A1	A2	A3	A4	A5			A6
I		460	466	461	460	468	467	2782	463,6
II		461	467	466	465	467	469	2795	465,8
III-		465	469	465	459	470	471	2799	466,5
IV		466	467	466	468	470	467	2804	467,3
V		468	466	465	468	469	467	2803	467,1
VI		460	469	463	465	471	462	2790	465
VII		468	470	468	459	463	465	2793	465,5
VIII		466	468	468	469	470	466	2807	467,8
							Jumlah	22373	
							Rata-rata		466,637

Perlakuan	B						jumlah	rata-rata	
	Ulangan	B1	B2	B3	B4	B5			B6
I		366	365	364	369	363	366	2193	365,5
II		367	367	366	368	369	366	2203	367,1
III		367	366	369	368	369	367	2206	367,6
IV		368	366	365	369	367	366	2201	366,8
V		366	365	369	367	368	369	2204	367,3
VI		368	367	368	366	365	369	2203	367,1
VII		365	366	367	369	365	387	2219	369,8
VIII		368	368	367	366	366	365	2200	366,6
							jumlah	17629	
							Rata-rata		367,225

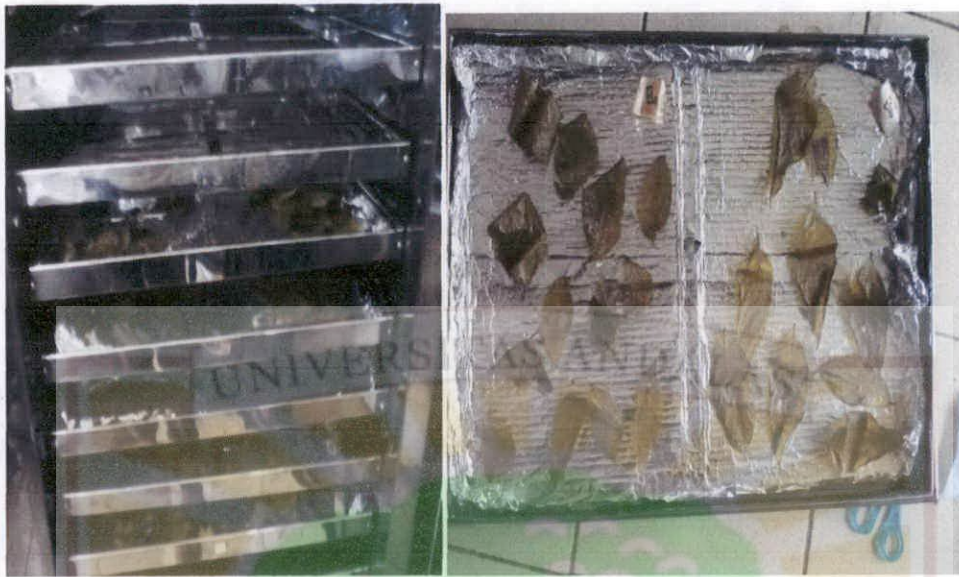
Perlakuan	C						Jumlah	Rata-rata
	C1	C2	C3	C4	C5	C6		
I	287	287	286	289	288	288	1725	287,5
II	288	287	288	285	289	289	1725,6	287,6
III	287	286	287	288	288	288	1723,8	287,3
IV	289	289	286	289	286	287	1725,6	287,6
V	287	288	289	286	285	288	1722,6	287,1
VI	286	287	289	288	287	289	1725,6	287,6
VII	285	287	287	287	286	286	1723,8	286,3
VIII	289	288	287	289	289	286	1728	288
						jumlah	13800	
						Rata-rata		287,375

Perlakuan	D						jumlah	Rata-rata
	D1	D2	D3	D4	D5	D6		
I	249	248	249	250	248	249	1492,8	248,8
II	250	248	249	249	245	248	1488,6	248,1
III	248	239	250	248	249	248	1482	247
IV	249	248	248	249	248	249	1491	248,5
V	248	250	245	250	246	247	1485,6	247,6
VI	250	253	249	251	251	243	1497	249,5
VII	249	247	247	248	255	246	1491,6	248,6
VIII	249	249	250	249	251	247	1494,6	249,1
						Jumlah	14904	
						Rata-rata		248,4

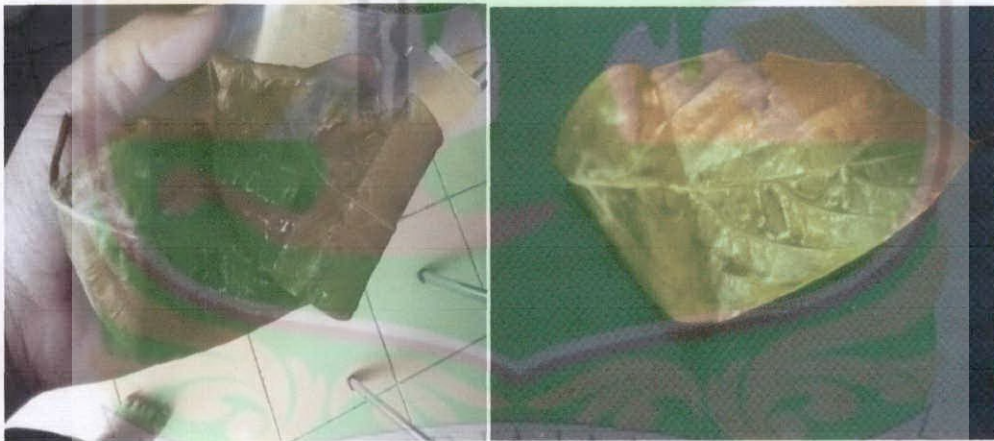
LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 7. Tanaman Gambir Setelah diberi Perlakuan



Gambar 8. Proses Pengovenan Daun Gambir



Gambar 9. Daun gambir setelah di oven



Gambar 10. Serbuk Gambir



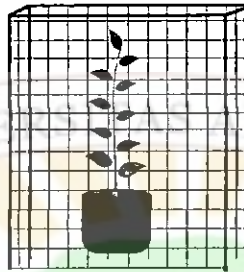
Gambar 11. Proses pemanasan serbuk gambir



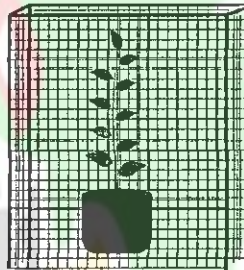
Gambar 12. Proses ekstraksi dengan etilasetat



Lampiran Skema Kerja Naungan Pada Tanaman Gambir



Gambar 13. Skema B



Gambar 14. Skema C



Gambar 15. Skema D

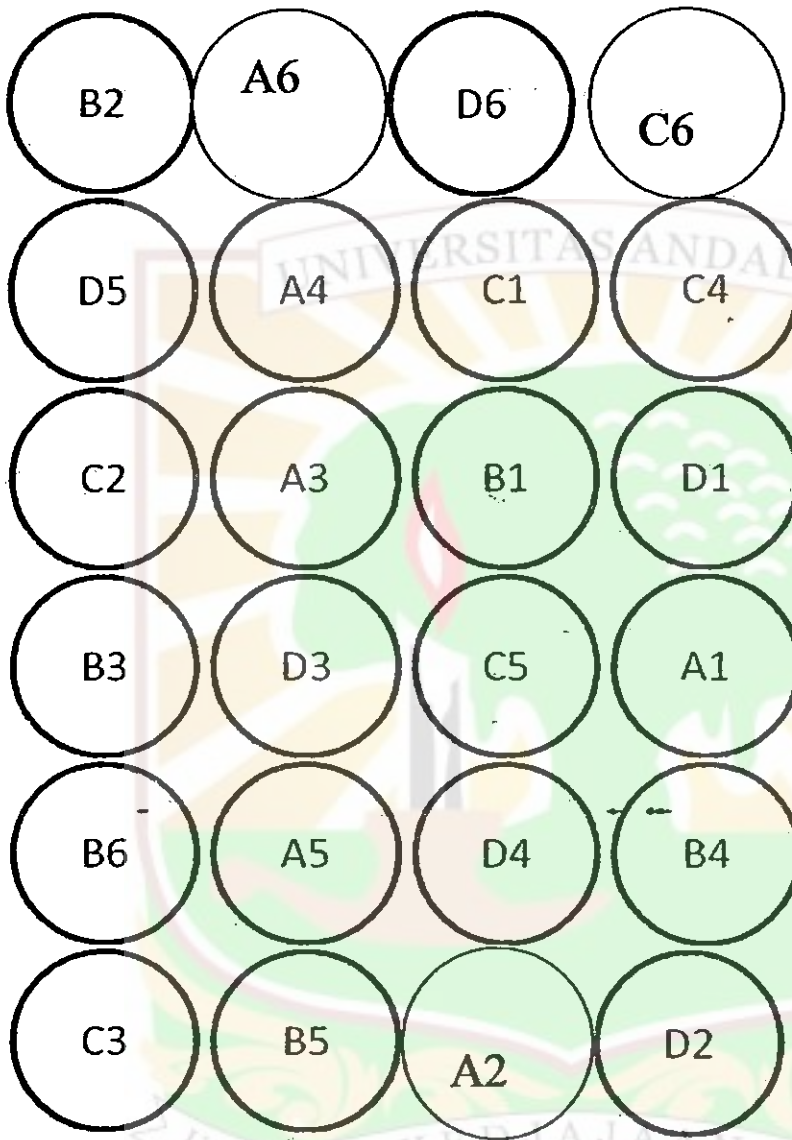
Keterangan :

B = Naungan 25 %

C = Naungan 50 %

D = Naungan 75 %

Lampiran . Tata Letak unit Percobaan



KETERANGAN :

A-B-C-D = Perlakuan
 1-2-3-4-5-6 = Ulangan