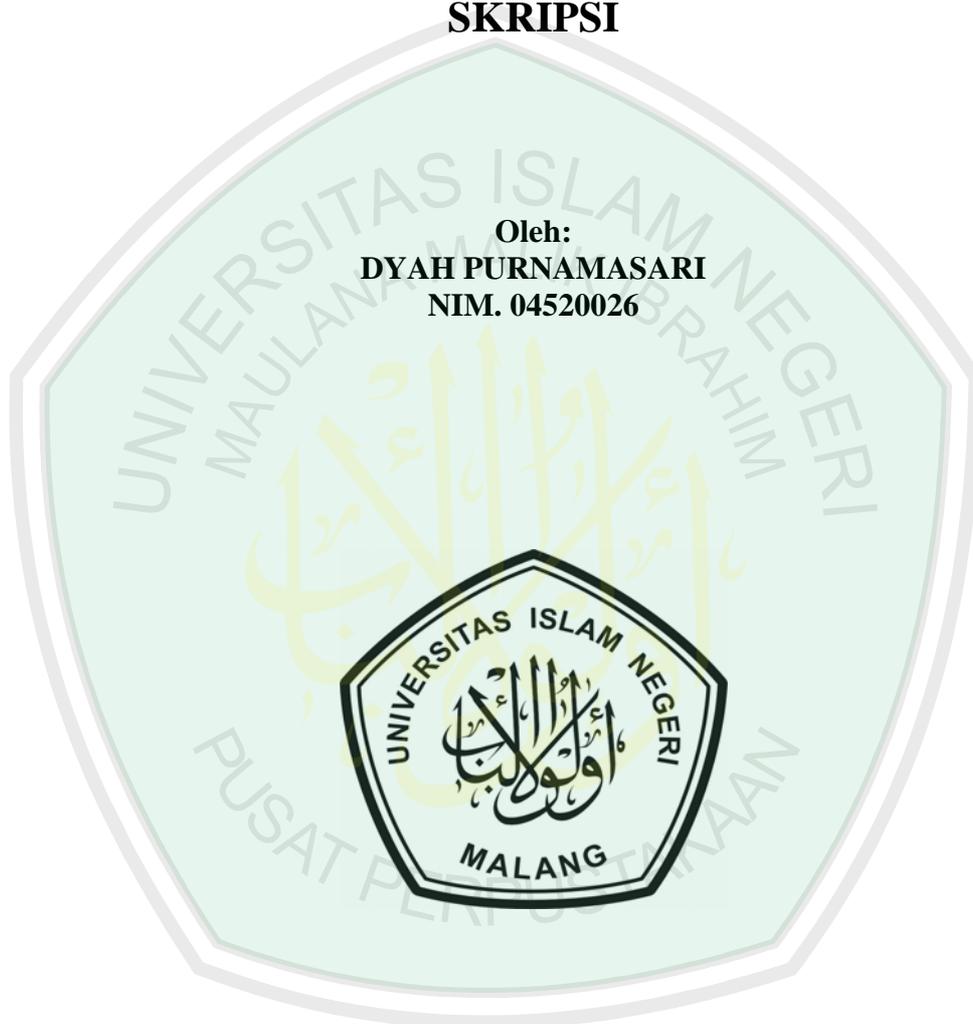


**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN
DALAM ASAM SULFAT TERHADAP PERKECAMBAHAN
BIJI KI HUJAN (*Samanea saman*)**

SKRIPSI

Oleh:
DYAH PURNAMASARI
NIM. 04520026



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
2009**

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN
DALAM ASAM SULFAT TERHADAP PERKECAMBAHAN
BIJI KI HUJAN (*Samanea saman*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada:
Universitas Islam Negeri Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelas Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:
DYAH PURNAMASARI
NIM. 04520026



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
2009**

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN
DALAM ASAM SULFAT TERHADAP PERKECAMBAHAN
BIJI KI HUJAN (*Samanea saman*)**

SKRIPSI

Oleh:
DYAH PURNAMASARI
NIM. 04520026

Telah Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Suyadi
NIP. 131 653 126

Ach. Nashichuddin, M.A
NIP. 150 302 531

Tanggal Nopember 2008

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si
NIP 150 229 505

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN
DALAM ASAM SULFAT TERHADAP PERKECAMBAHAN
BIJI KI HUJAN (*Samanea saman*)**

SKRIPSI

Oleh:
DYAH PURNAMASARI
NIM. 04520026

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal.....2008

Susunan Dewan Penguji:	Tanda Tangan
1. Penguji Utama:	()
2. Ketua :	()
3. Sekretaris : Prof. Dr. Suyadi NIP. 131 653 126	()
4. Anggota : Ach. Nashichuddin, M.A NIP. 150 302 531	()

**Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi**

Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si
NIP. 150 229 505

LEMBAR PERSEMBAHAN

Ku persembahkan karya kecil-Q ini untuk keluarga tercinta:

Ayah (Abdul Ghofur) yang paling kuhormati dan kusayangi yang rela bersusah payah demi kebutuhan keluarga, terlebih kebutuhan-Q yang amat banyak. Maafkan ananda bila seringkali membuat ayah kerepotan, kesal, dan marah.

Ibu (Munto'iyah) yang kuhormati dan paling kusayangi yang senantiasa mendo'akan diri-Q tak henti-hentinya. Terima kasih banyak atas nasehat yang ibu berikan kepada-Q demi kemajuan dan keberhasilan diri-Q. Maafkan ananda yang sering membuat ibu marah, kesal, capek.

Kakak-Q satu-satunya (Ika Puspitasari) dan Kakak ipar-Q yang kusayangi. Maafkan adek yang selalu merepotkan kakak terlebih awal masuk kuliah dulu... 😊 Nanti kalau keponakan-Q lahir, adek berusaha jadi "Tante" yang baik buat dia... 😊😊😊

Seseorang yang telah menyayangi-Q dengan setulus hati, rela berkorban dan rela kurepotkan. Maafkan bila selama ini Q sering membuat kesalahan, membuat marah, kesal, capek. Terima kasih banyak,.....

Semua teman-teman Bio'04. Terima kasih atas semangat yang kalian berikan kepada-Q dikala Q sedang 'down' terlebih dalam mengerjakan skripsi ini. Moga pertemanan Qta bisa terjalin terus menerus meskipun da lulus. Ok!!!!

Teman-teman kost lawas 'Sunan Drajat 4', maupun kost-Q yang baru 'Gading pesantren (mbak ida, mbak budi, sari, d'evi).

Semua keluarga besar Q Bani Imam Sholeh, dan tak lupa "Alwi BSA" makasih banyak dan maaf Q sering merepotkan kamu dengan masalah komputerQ....

Semua pihak yang tak bisa Q sebutkan satu persatu. Terima kasih banyak,..... 😊😊

MOTTO

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا وَخَلًّا ﴿٢٩﴾ وَحَدَائِقَ
غُلْبًا ﴿٣٠﴾ وَفَيْكِهِةً وَأَبًّا ﴿٣١﴾ مَتَّعًا لَكُمْ وَلَا نَعْمَكُمْ ﴿٣٢﴾

Artinya:

“Lalu kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu”.(Qs. Abasa: 27-32)



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum wr.wb

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “PENGARUH KONSENTRASI ASAM SULFAT DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI KI HUJAN (*Samanea saman*). Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta sahabat-sahabatnya.

Skripsi yang penulis susun merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
2. Prof. Drs. Sutiman B. Sumitro, Su.DSc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.
3. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.
4. Prof. Dr. Suyadi, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ach. Nashichuddin, M.A, selaku Dosen Pembimbing Agama. Terima kasih atas bimbingan dan kesabarannya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Ayah dan Ibunda tercinta yang dengan sepenuh hati memberikan dukungan moril maupun spiritual serta ketulusan do'anya sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.
7. Kakakku satu-satunya (Neng Pipit), terima kasih atas semangat yang diberikan kepada penulis.

8. Teman-teman Biologi, khususnya angkatan 2004. Terima kasih atas dukungan dan keakraban yang sudah terjalin.
9. Bapak Ibu Dosen Biologi yang telah mengajarkan banyak hal dan memberikan pengetahuan yang luas kepada penulis.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Semoga Allah memberikan balasan atas bantuan dan pemikirannya. Sebagai akhir kata, penulis berharap skripsi ini bermanfaat dan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti lain serta menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Malang, Nopember 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Hipotesis	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Batasan Masalah	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Klasifikasi Ki Hujan	8
2.2 Morfologi Ki Hujan	8
2.3 Kandungan Kimia Ki Hujan	10
2.4 Pemanfaatan Ki Hujan	10
2.5 Habitat Ki Hujan	12
2.6 Perkecambahan Biji	12
2.7 Dormansi	15
2.8 Perlakuan biji untuk mematahkan dormansi	16
2.9 Pemanfaatan asam sulfat untuk meningkatkan perkecambahan	18
2.10 Fenomena Perkecambahan dalam Al-Quran	20
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu	24
3.2 Alat dan Bahan	24

3.3	Jenis dan Rancangan Penelitian.....	24
3.4	Sampel Penelitian.....	26
3.5	Variabel Penelitian.....	26
3.6	Prosedur Penelitian.....	26
	3.6.1 Persiapan biji untuk penelitian.....	26
	3.6.2 Persiapan tempat perkecambahan.....	26
	3.6.3 Tahap memberi perlakuan.....	27
	3.6.4 Pemeliharaan tanaman.....	27
3.7	Variabel Pengamatan.....	27
3.8	Analisis Data.....	29
3.9	Desain Penelitian.....	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	30
	4.1.1 Pecahnya Kulit Biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	30
	4.1.2 Panjang Hipokotil Biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	31
	4.1.3 Persentase Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	35
	4.1.4 Laju Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	38
4.2	Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Ki Hujan	39
	4.2.1 Pecahnya kulit biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	43
	4.2.2 Panjang hipokotil biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	45
	4.2.3 Persentase Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	47
	4.2.4 Laju Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	50
4.3	Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Ki Hujan.....	54
	4.3.1 Pecahnya kulit biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	54
	4.3.2 Panjang hipokotil Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	56
	4.3.3 Persentase Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	58
	4.3.4 Laju Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	61
4.4	Perkecambahan Ki Hujan dalam Perspektif Islam	65

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	68

DAFTAR PUSTAKA.....	69
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	72
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Tabel 3.1 Pengamatan Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap perkecambahan biji.....	25
2.	Tabel 4.1 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Pecah Kulit Biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	30
3.	Tabel 4.2 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Panjang Hipokotil Biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	32
4.	Tabel 4.3 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Pertambahan Panjang Hipokotil Biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>) (dalam satuan cm).....	34
5.	Tabel 4.4 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Persentase Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	36
6.	Tabel 4.5 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Persentase Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>)	37
7.	Tabel 4.6 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Laju Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	39
8.	Tabel 4.7 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Laju Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>) (dalam satuan jumlah kecambah yang muncul/hari).....	40
9.	Tabel 4.8 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Pecahnya Kulit Biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	44
10.	Tabel 4.9 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Panjang Hipokotil Biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	45
11.	Tabel 4.10 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Pertambahan Panjang Hipokotil Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>) Tiap Hari.....	47
12.	Tabel 4.11 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Persentase Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	48
13.	Tabel 4.12 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Persentase Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>)	

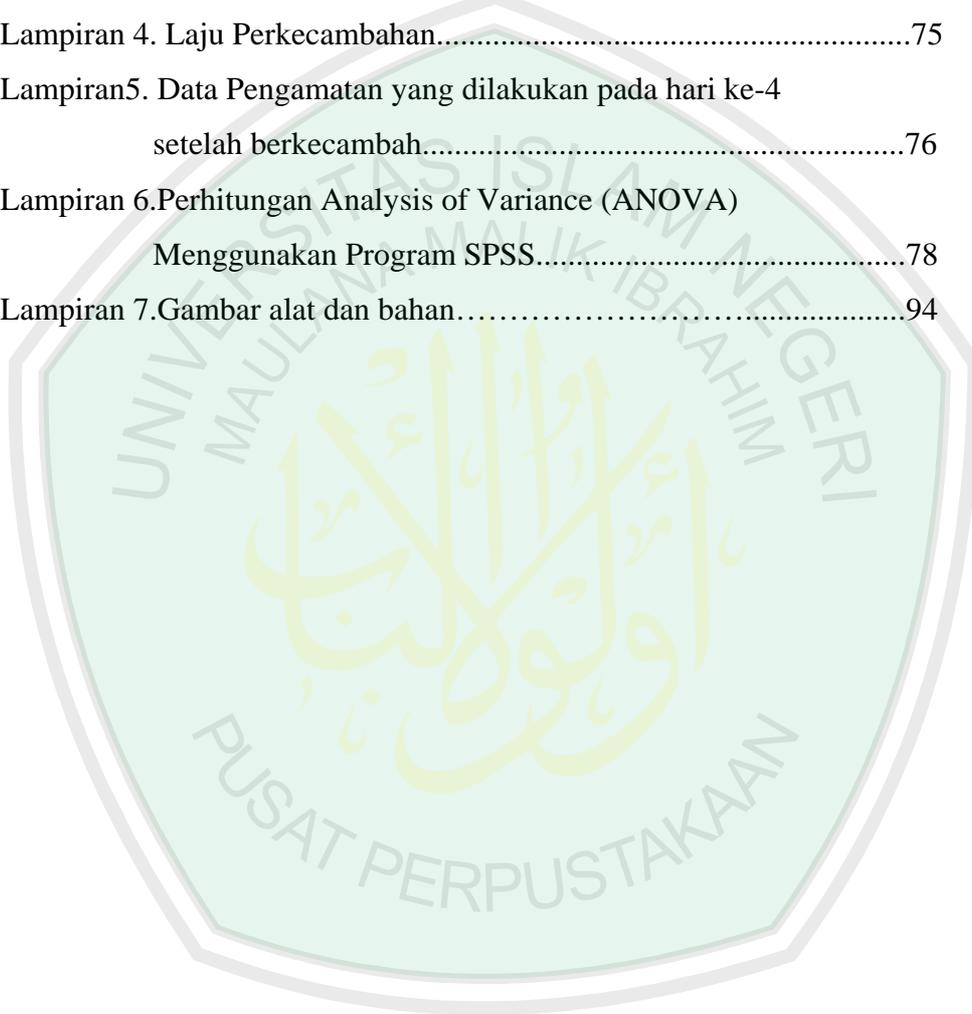
Tiap Hari.....	49
14. Tabel 4.13 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Laju Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	50
15. Tabel 4.14 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Laju Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>) Tiap Hari..	52
16. Tabel 4.15 Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Pecahnya Kulit Biji Ki Hujan.....	55
17. Tabel 4.16 Pengaruh interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Panjang Hipokotil Ki Hujan....	56
18. Tabel 4.17 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Pertambahan Panjang Hipokotil Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>) Tiap Hari.....	57
19. Tabel 4.18 Pengaruh interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Persentase Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	59
20. Tabel 4.19 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Persentase Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>) Tiap Hari.....	60
21. Tabel 4.20 Pengaruh interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Laju Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	61
22. Tabel 4.21 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Laju Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>) Tiap Hari...	62

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Gambar 2.1 Biji Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	9
2.	Gambar 4.1 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan.....	31
3.	Gambar 4.2 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan.....	33
4.	Gambar 4.3 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Persentase Perkecambahan Ki Hujan (<i>Samanea saman</i>).....	37
5.	Gambar 4.4 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan.....	40
6.	Gambar 4.5 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan.....	45
7.	Gambar 4.6 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan.....	46
8.	Gambar 4.7 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan.....	49
9.	Gambar 4.8 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Judul	Halaman
Lampiran 1. Waktu Pecahnya Kulit Biji.....	72
Lampiran 2. Panjang Hipokotil.....	73
Lampiran 3. Persentase Perkecambahan.....	74
Lampiran 4. Laju Perkecambahan.....	75
Lampiran5. Data Pengamatan yang dilakukan pada hari ke-4 setelah berkecambah.....	76
Lampiran 6.Perhitungan Analysis of Variance (ANOVA) Menggunakan Program SPSS.....	78
Lampiran 7.Gambar alat dan bahan.....	94



ABSTRAK

Purnamasari, Dyah. 2009. **Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Perkecambahan Biji Ki Hujan (*Samanea saman*)**. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Malang. Pembimbing: Prof. Dr. Suyadi, Pembimbing Agama: Ach. Nashichuddin, M.A.

Kata Kunci: Asam Sulfat, Perkecambahan, Ki Hujan (*Samanea saman*)

Samanea saman atau Ki Hujan adalah pohon yang berasal dan tersebar luas di Amerika yang beriklim tropis. Pohon Ki Hujan biasanya dimanfaatkan untuk tujuan penyerapan air tanah, obat mencegah kanker dan banyak manfaat lain yang dapat diambil. Tetapi pemanfaatan Ki Hujan di Indonesia hanya digunakan sebagai rempah-rempah (bumbu masak), pelindung jalan, dan hutan kota. Perkembangbiakan Ki Hujan dapat dilakukan menggunakan biji. Akan tetapi masalah yang dihadapi dalam perkembangbiakan menggunakan biji ini adalah waktu yang lama untuk berkecambah akibat halangan fisik dari kulit bijinya, sehingga diperlukan perlakuan yang dapat mematahkan dormansi akibat kulit biji tersebut. Perlakuan tersebut adalah skarifikasi antara lain dengan asam sulfat. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap perkecambahan biji Ki Hujan (*Samanea saman*).

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan menggunakan Rancangan Percobaan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor dan tiga kali ulangan. Sedangkan yang digunakan perlakuan adalah biji Ki Hujan dengan perlakuan konsentrasi asam sulfat 0%, 20%, 40%, 60%, 80% dan lama perendaman 5 menit, 10 menit, 15 menit. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2008, di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Malang. Teknik Analisis Data menggunakan Analisis Variansi (ANAVA) dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan asam sulfat konsentrasi 80% dan lama perendaman 15 menit berpengaruh signifikan terhadap semua parameter pengamatan yaitu waktu pecah kulit biji, panjang hipokotil, persentase perkecambahan, dan laju perkecambahan. Disarankan dilakukan penelitian lanjut dengan menggunakan konsentrasi asam sulfat di bawah 20% atau metode perlakuan skarifikasi yang lain pada tanaman ini.

BAB I

PENDAHULUAN

1.4 Latar Belakang

Allah SWT menciptakan segala yang ada di muka bumi ini untuk memenuhi kebutuhan manusia, termasuk didalamnya buah-buahan. Buah-buahan dapat tumbuh dengan baik jika ada air, karena air merupakan sumber dari kehidupan. Dengan air tersebut, aktivitas sel yang terdapat pada tumbuhan berjalan dengan baik sehingga menghasilkan buah yang berkualitas untuk dapat dimanfaatkan dalam kehidupan manusia. Oleh karena itu, sebagai manusia harus dapat memanfaatkan dengan sebaik-baiknya. Sebagaimana yang telah difirmankan Allah dalam surat An-Nahl ayat 11 yang berbunyi:

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya: Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan.

Dari ayat tersebut, dapat diketahui bahwa Allah telah menumbuhkan segala macam tanaman dengan air hujan. Dalam hal ini pentingnya tanaman Ki Hujan adalah sebagai pohon peneduh, tanaman obat, dan bahan makanan. Tanaman ini memiliki biji yang berfungsi sebagai alat perkembangbiakan. Biji Ki Hujan dapat tumbuh dengan adanya air hujan tetapi hal itu membutuhkan waktu yang lama. Allah memberikan kesempatan kepada manusia untuk berusaha dan

berpikir agar biji tersebut dapat tumbuh dengan cepat. Dan sesungguhnya hal tersebut bukan merupakan hal yang menyalahi aturanNya tetapi merupakan kehendakNya agar manusia berpikir.

Samanea saman atau Ki Hujan adalah pohon yang tersebar luas dan banyak ditanam di Amerika yang beriklim tropis, misalnya Mexico, Amerika tengah, Venezuela dan Colombia di Amerika Selatan. Pohon ini dapat disebarluaskan dengan benihnya yang dibawa oleh hewan ternak, kuda, dan manusia (Janzen, dkk (1982) dalam Flores, 2008). Pohon ini dinamakan Ki Hujan karena susunan daun-daunnya berbentuk seperti tangan yang menengadah, menunggu jatuhnya butiran-butiran hujan (Anonymous, 2008).

Ki Hujan dapat hidup baik di dataran rendah maupun dataran tinggi, dengan temperatur 20-30⁰C, maksimum temperatur 25-38⁰C, minimum 18-20⁰C, temperatur minimum yang dapat ditoleransi 8⁰C. Ki Hujan dapat hidup pada daerah yang mempunyai curah hujan <40 mm/tahun atau bahkan dapat hidup lebih lama tergantung usia, ukuran pohon, temperatur dan tanah (Sa'idah, 2008).

Pohon Ki Hujan biasanya dimanfaatkan untuk tujuan perbaikan penyerapan air tanah karena cepat tumbuh, bertajuk lebat dan dapat memberikan serasah yang banyak, dapat hidup ditempat-tempat yang lahannya kritis (pionir), mempunyai sistem perakaran yang dalam, melebar dan kuat sehingga mampu mengikat tanah, mudah ditanam dan tidak memerlukan pemeliharaan, mampu memperbaiki tanah (Dinas Kehutanan Jateng, 2008).

Selain dapat dimanfaatkan untuk tujuan tersebut, Pohon Ki Hujan juga memiliki banyak manfaat yang lain. Daun dan ranting yang masih muda mengandung 20-30% protein yang tinggi serta buahnya mengandung 13-18%

protein (Herrera, 1993 dalam Flores, 2008). Ekstrak daun Ki Hujan dapat menghambat pertumbuhan mikrobakterium Tuberculosis yang dapat menyebabkan sakit perut. Tetapi pemanfaatan Ki Hujan di Indonesia hanya digunakan sebagai rempah-rempah (bumbu masak), pelindung jalan, dan hutan kota. Padahal pemanfaatan Ki Hujan bisa lebih luas. Kayu Ki Hujan bisa dikembangkan sebagai kayu industri atau komersial yang mempunyai karakteristik tekstur kayu yang lebih lembut, terang dan kuat. Batang kayu Ki Hujan dapat digunakan untuk perabot rumah tangga, bahan dasar kerajinan mangkok, dan hiasan untuk interior rumah. Biji Ki Hujan dapat juga dimakan, dan digunakan sebagai pengganti kedelai bahan baku pada pembuatan tempe (Sa'idah, 2008).

Banyaknya manfaat yang dapat diambil dari pohon Ki Hujan, menjadikan pohon ini sangat perlu untuk dikembangkan. Perkembangbiakan tanaman Ki Hujan dapat dilakukan dengan menggunakan biji. Akan tetapi masalah yang dihadapi dalam perkembangbiakan menggunakan biji ini adalah waktu yang lama dan persentase perkecambahan yang rendah. Perkecambahan biji akan tumbuh dengan baik sekitar 36-50% tanpa perlakuan. Perkecambahan biji tanpa perlakuan akan tumbuh di tahun pertama pada penyimpanan biji. Biji Ki Hujan itu sendiri akan mengalami pemasakan pada umur 5,5-8 bulan (Staples and Craig, 2008).

Upaya pematangan dormansi biji Ki Hujan perlu dilakukan karena biji Ki Hujan mengalami masa dormansi yang diakibatkan oleh hambatan fisik dari kulit bijinya yang keras. Sehingga diperlukan suatu upaya untuk mematahkan masa dormansinya.

Upaya mematahkan dormansi dapat dilakukan dengan cara kimiawi dan mekanik. Cara kimia meliputi perendaman dalam asam kuat encer (skarifikasi kimia). Sedangkan cara mekanik yaitu dengan membuat torehan, perendaman dalam air panas, menggosok atau mengampelas kulit biji (Bidwell, 1979 dalam Minarno, 2002).

Menurut penelitian Staples and Craig (2008), perlakuan skarifikasi terhadap biji Ki Hujan dapat dilakukan dengan cara memasukkan biji dalam air selama 1-2 menit dengan suhu 80⁰C (176⁰F) dengan volume air 5 kali lebih banyak dari volume biji. Selain itu biji juga dapat direndam dalam air hangat dengan suhu 30-40⁰ C (86-104⁰F) selama 24 jam. Metode ini akan membantu perkecambahan biji 80-100%. Skarifikasi biji (pengelupasan biji) akan tampak 4-6 hari setelah perlakuan dengan menyimpannya dalam tempat teduh dengan pemberian air yang konstan untuk membantu pertumbuhan biji.

Sutopo (2004) mengemukakan bahwasanya skarifikasi kimia dengan menggunakan asam sulfat (H₂SO₄) konsentrasi 90% dengan lama perendaman 5 menit mampu mematahkan masa dormansi karena asam sulfat dapat membuat kulit biji menjadi lunak sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah.

Menurut penelitian Aminatun (2005), asam sulfat dapat membuat kulit biji srikaya (*Annona squamosa* L.) menjadi lunak sehingga cepat berkecambah. Hasil penelitian Aminatun didukung oleh penelitian Brilianti (2006) pada biji sawo (*Manilkara achras*). Hasil penelitian tersebut sesuai dengan pernyataan Gardner, dkk (1991), bahwa asam kuat sangat efektif untuk mematahkan dormansi pada biji yang memiliki struktur kulit biji keras. Sehingga kulit biji menjadi lunak dan air serta oksigen dapat berimbibisi ke dalam biji.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa skarifikasi kimia dapat dilakukan dengan larutan asam sulfat (H_2SO_4) terhadap biji yang memiliki kulit keras. Sehingga dalam penelitian ini digunakan asam sulfat untuk mempercepat perkecambahan biji Ki Hujan.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah ada pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap perkecambahan biji Ki Hujan?
2. Apakah ada pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap perkecambahan biji Ki Hujan?
3. Apakah ada pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji Ki Hujan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap perkecambahan biji Ki Hujan.
2. Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap perkecambahan biji Ki Hujan.
3. Untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji Ki Hujan.

1.7 Hipotesis

1. Ada pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap perkecambahan biji Ki Hujan.
2. Ada pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap perkecambahan biji Ki Hujan.
3. Ada pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji Ki Hujan.

1.8 Manfaat Penelitian

1. Memberikan manfaat atau memiliki daya guna, baik dari segi pengembangan ilmu maupun aplikasinya di masyarakat.
2. Diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat umum tentang manfaat bahan kimia dalam mempercepat perkecambahan biji Ki Hujan.

1.9 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Konsentrasi asam sulfat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0%, 20%, 40%, 60% dan 80%
2. Lama perendaman biji Ki Hujan ini menggunakan waktu 5 menit, 10 menit dan 15 menit.
3. Biji Ki Hujan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji Ki Hujan yang diambil dari satu pohon di depan gedung Rektorat UIN Malang. Batasan biji yang digunakan adalah masak secara fisiologis yaitu biji

berwarna coklat kemerahan, mempunyai ukuran yang sama, tidak mengapung apabila dimasukkan dalam air.

4. Perkecambahan pada biji Ki Hujan merupakan proses pertumbuhan embrio dan komponen-komponen biji Ki Hujan yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh secara normal menjadi tumbuhan Ki Hujan yang ditandai dengan munculnya radikula sepanjang 1cm.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Ki Hujan

Ki Hujan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Rosales

Famili : Fabaceae

Sub famili : Mimosoideae

Genus : *Samanea*

Spesies : *Samanea*

saman (Jacq.) Merr. (Steenis, 2006).

2.2 Morfologi Ki Hujan

Ki Hujan (*Samanea saman*) mudah dikenali dari karakteristik kanopinya yang berbentuk seperti payung. Ki Hujan dapat mencapai tinggi maksimum mulai dari 15-25 m. Diameter puncak tanaman mencapai 30 m. Tanaman yang sangat besar mencapai diameter 50-60 m. Ki Hujan biasanya memiliki cabang-cabang yang pendek dengan diameter 1-2 m dan pada beberapa kasus bisa mencapai 2-3m. Penutupan area atau kanopi Ki Hujan kurang lebih 1/5 ha (Staples and Craig, 2008).

Daun Ki Hujan selalu hijau dengan panjang 25-40 cm (Flores, 2008). Bunga Ki Hujan berbentuk kecil-kecil (12-25 per kepala). Kepala bunga berwarna merah muda dengan panjang 5-6 cm melintang dan lebar sekitar 4 cm. Stamen memiliki 2 warna yaitu warna putih pada bagian bawah dan berwarna kemerah-merahan pada bagian atasnya (Staples and Craig, 2008). Kumpulan stamen membentuk tabung di bagian dasar yang merupakan polong biji dengan bentuk datar, memanjang, berwarna hitam, panjangnya sekitar 20-30 cm, tebal kurang lebih 6 mm, dan lebar 15-19 mm. Setiap polong berisi beberapa biji yang berwarna coklat kemerah-merahan (Duke, 1983).

Biji Ki Hujan terletak tegak lurus pada posisi polongnya, berwarna coklat mengkilap dengan garis bentuk U yang berwarna kuning pada bagian sisi mendatarnya, memiliki kulit yang keras (Flores, 2008). Biji yang dewasa (masak) berbentuk elips, dengan panjang 8-12 mm, lebar 5-8 mm, sedikit mendatar dari sisi ke sisi, dan bertekstur halus. Setiap polong terdapat kurang lebih 15-20 biji. Biji yang sudah matang disebarkan oleh hewan ternak dan kebanyakan oleh binatang liar yang memiliki kebiasaan memakan biji dan mengeluarkan biji-bijian yang tidak terurai oleh organ pencernaannya (Staples and Craig, 2008).



Gambar 2.1 Biji Ki Hujan (*Samanea saman*) (Staples and Craig, 2008)

Kulit kayu pohon Ki Hujan yang dewasa berwarna abu-abu, keras, dan memiliki tekstur, memanjang. Pada tanaman yang lebih muda kulit kayu lebih halus dan berwarna abu-abu pucat sampai kecoklatan. Kulit kayu bagian dalam berwarna cerah dan terasa pahit (Staples and Craig, 2008).

2.3 Kandungan Kimia Tanaman Ki Hujan

Menurut Duke (1983), per 100 gram daun yang hijau mengandung 47,8g H₂O, 10,2g protein, 2,1g lemak, 22,2g karbohidrat tak larut, 15,7g serat, dan 2g abu jika dioven untuk diekstrak. Keseluruhan polongnya mengandung 15,3g uap lembab, 3,2g abu, 2,1g lemak, 12,7g protein, dan 55,3% karbohidrat. Bijinya mengandung 16,1g uap lembab, 3g abu, 1,3g lemak, 10,6g protein, 10,8g CF, dan 42% karbohidrat. Kulit bijinya mengandung tiga flavonoid dan kaempferol. Kulit kayu mengandung dua alkaloid (C₈H₁₇ON dan C₁₇H₃₆ON₃) dan saponin (samarin) yang merupakan hasil hidrolisis aglucone dengan unsur C₂₃H₃₆O₄, arabinosa, glukosa, dan rhamnosa. Saponin dapat menyebabkan isolasi usus. Unsur yang lain diketahui dalam kulit kayu terdapat asam galat, glukosa, sukrosa, asam lemak dan phytosterol. Batang kayunya mengandung 30,44g lignin, 50,89g selulose, dan 0,27% abu.

2.4 Pemanfaatan Tanaman Ki Hujan

Samanea saman adalah pohon yang kaya akan nitrogen. Daun dan ranting yang masih muda mengandung 20-30% protein yang tinggi serta buahnya mengandung 13-18% protein (Herrera, 1993 dalam Flores, 2008). Polong Ki Hujan dapat juga dikeringkan dan sebagai bahan dasar tepung untuk makanan

hewan ternak. Pohon ini digunakan sebagai tempat berteduh dan polong bijinya bermanfaat dalam membantu perkembangan hewan ternak pemakan rumput. Meskipun sekarang ini Ki Hujan tidak banyak digunakan untuk program reboisasi tetapi kesuksesan untuk perkebunan sudah terbukti (Flores, 2008).

Berdasarkan penelitian Hartwell (1967-1971) di Venezuela, akar Ki Hujan dapat digunakan sebagai obat tambahan saat mandi air hangat untuk mencegah kanker. Ekstrak daun Ki Hujan dapat menghambat pertumbuhan mikrobakterium Tuberculosis yang dapat menyebabkan sakit perut. Ki Hujan juga dapat digunakan sebagai obat flu, sakit kepala dan penyakit usus (Duke, 1983).

Salah satu penggunaan penting Ki Hujan di Malagays, digunakan sebagai tanaman pelindung untuk kakao, kopi, dan vanila. Di Pasifik dan Amerika Latin, Ki Hujan dimanfaatkan sebagai pohon berteduh yang biasanya ada di taman, pinggir jalan, lahan pertanian, dan padang rumput (Anonymous, 2008). Pemanfaatan Ki Hujan di Indonesia hanya digunakan sebagai pala, pengganti kecambah, pelindung jalan, dan hutan kota. Padahal pemanfaatan Ki Hujan bisa lebih luas. Kayu Ki Hujan bisa dikembangkan sebagai kayu industri atau komersial yang mempunyai karakteristik tekstur kayu yang lebih lembut, terang dan kuat. Ki Hujan dapat digunakan untuk furniture, bahan dasar kerajinan mangkok, dan hiasan untuk interior rumah (Sa'idah, 2008).

Selain itu Ki Hujan juga mengalami pergantian daun, biasanya dimanfaatkan sebagai peneduh jalan dan hewan-hewan yang hidup dibawahnya, serta batang dan rantingnya sebagai tempat hidup epifit (Staples and Craig, 2008).

2.5 Habitat Ki Hujan

Ki Hujan dapat ditemukan di Savanah, yang berasosiasi dengan dengan bermacam-macam rerumput (Staples and Craig, 2008). Ki Hujan dapat bertahan 2-4 bulan atau lebih lama di daerah yang mempunyai curah hujan <40 mm/tahun atau bahkan dapat hidup lebih lama tergantung usia, ukuran pohon, temperatur dan tanah. Selain itu, Ki Hujan juga dapat hidup di daerah dengan temperatur 20-30⁰C, maksimum temperatur 25-38⁰C, minimum 18-20⁰C, temperatur minimum yang dapat ditoleransi 8⁰C.

2.6 Perkecambahan Biji

Perkecambahan adalah proses pertumbuhan embrio dan komponen-komponen biji yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh secara normal menjadi tumbuhan (Ashari, 1995). Pada biji yang berkecambah, yang pertama kali menonjol keluar dari biji umumnya adalah akar lembaga (radikula) dan diikuti oleh pucuk lembaga (plumula). Radikula tumbuh memanjang menjadi akar dan plumula tumbuh menjadi batang dan daun (Kamil, 1979).

Menurut Sutopo (2004), proses perkecambahan benih terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama suatu perkecambahan benih dimulai dari proses penyerapan air benih, melunaknya kulit benih dan penambahan air pada protoplasma sehingga menjadi encer. Tahap kedua dimulai dengan kegiatan-kegiatan sel dan enzim serta naiknya tingkat respirasi benih yang mengakibatkan pembelahan sel dan penembusan kulit biji oleh radikel. Tahap ketiga merupakan tahap dimana terjadi penguraian bahan-bahan seperti karbohidrat, protein, dan lemak menjadi bentuk yang melarut dan ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh. Tahap keempat adalah asimilasi dari bahan-bahan yang telah diuraikan di daerah meristematik untuk

menghasilkan energi bagi kegiatan pembentukan komponen dan pertumbuhan sel baru. Tahap kelima adalah pertumbuhan dari kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran dan pembelahan sel-sel pada titik tumbuh.

Salah satu syarat utama yang harus dipenuhi agar biji berkecambah adalah ketersediaan air di lingkungan biji yang disemaikan. Akan tetapi tersedianya air tersebut belum tentu dapat meresap melalui kulit biji ke dalam biji. Permeabilitas kulit biji ialah suatu keadaan kulit biji untuk dapat dilewati oleh air. Adapun bagian biji yang mengatur masuknya air ke dalam biji antara lain mikropil, kalaza, hilum, dan integumen (Hidayat, 1995).

Menurut Sunarjo (dalam Humairoh, 2003), permeabilitas kulit biji dikelompokkan dalam dua tingkatan yaitu kulit biji yang dapat dilalui oleh air (permeabilitas tinggi) dan kulit biji yang tidak dapat dilalui oleh air (permeabilitas rendah). Biji yang memiliki kulit biji keras, tidak dapat dilalui oleh air sehingga biji tidak akan berkecambah walaupun dikecambahkan pada media perkecambahan dengan kelembaban cukup. Sutopo (2004) menambahkan, terjadinya hal demikian, karena struktur kulit biji terdiri dari lapisan sel-sel serupa palisade berdinding tebal terutama di permukaan paling luar dan bagian dalamnya mempunyai lapisan lilin dari bahan kutikula.

Menurut Sutopo (2004), adapun faktor-faktor yang berpengaruh agar biji dapat berkecambah secara optimal antara lain:

1. Faktor dalam

- a) Tingkat kemasakan benih

Benih yang sudah dipanen sebelum tingkat kemasakan fisiologisnya tercapai, tidak memiliki viabilitas tinggi.

b) Ukuran benih

Benih yang berukuran besar dan berat diduga mengandung cadangan makanan yang lebih banyak dibandingkan dengan benih yang kecil

c) Dormansi

Suatu benih dikatakan dorman apabila benih itu sebenarnya hidup (viabel) tetapi tidak mau berkecambah walaupun diletakkan pada keadaan lingkungan yang memenuhi syarat bagi perkecambahannya.

d) Adanya hormon penghambat perkecambahan (inhibitor)

Zat-zat yang dapat menghambat perkecambahan benih antara lain NaCl, herbisida, sianida dan bahan yang terkandung dalam buah antara lain etilen, asam absisat (ABA).

2. Faktor luar

Beberapa faktor luar yang dapat menghambat perkecambahan antara lain: suplai air, suhu, oksigen, cahaya dan medium. Air berperan dalam melunakkan kulit biji, memfasilitasi masuknya O_2 , pengenceran protoplasma untuk aktivasi fungsi, dan alat transportasi makanan. Suhu berperan dalam pematangan dormansi; aplikasi fluktuasi suhu yang tinggi berhasil mematahkan dormansi pada banyak spesies, terutama yang mengalami termodormansi. Aplikasi fluktuasi suhu ini dapat berupa perlakuan suhu rendah pada periode waktu tertentu atau perlakuan suhu berganti maupun pembakaran permukaan. O_2 dibutuhkan pada proses oksidasi untuk membentuk energi perkecambahan (Anonymous, 2008).

Menurut Sutopo (2004), Tipe perkecambahan biji terdiri dari dua tipe, yaitu:

1. Tipe epigeal dimana munculnya radikula diikuti dengan memanjangnya hipokotil dan membawa serta kotiledon dan plumula ke atas permukaan tanah. Kamil (1979) menambahkan terangkatnya kotiledon ini ke atas permukaan tanah disebabkan oleh pertumbuhan dan perpanjangan hipokotil, sedangkan ujung arah ke bawah sudah tertambat ke tanah dengan akar-akar lateral. Hipokotil membengkok dan bergeser ke arah permukaan tanah, kemudian menembus dengan merekahkannya, lalu muncul di permukaan tanah.
2. Tipe hipogeal dimana munculnya radikel diikuti dengan pemanjangan plumula, hipokotil tidak memanjang ke atas permukaan tanah sedangkan kotiledon tetap berada di bawah permukaan tanah. Kamil (1979) menambahkan pada benih hipogeal, hipokotil tidak atau hanya sedikit memanjang sehingga kotiledon tidak terangkat ke atas. Dari dua tipe perkecambahan tadi, tipe perkecambahan biji Ki Hujan merupakan tipe perkecambahan epigeal.

2.7 Dormansi

Dormansi yaitu suatu keadaan pertumbuhan yang tertunda atau keadaan istirahat, merupakan kondisi yang berlangsung selama suatu periode yang tidak terbatas walaupun berada dalam keadaan yang menguntungkan untuk perkecambahan (Gardner, *dkk*, 1991). Salisbury, *dkk* (1995) mengemukakan dormansi merupakan kondisi biji yang gagal berkecambah karena kondisi dalam maupun kondisi luar (misalnya suhu, kelembaban, dan atmosfer) sudah sesuai.

Masih menurut Salisbury, *dkk* (1995), tipe dormansi ada dua yaitu:

- 1) Dormansi fisik

Dormansi fisik yang menyebabkan pembatasan struktural terhadap perkecambahan, seperti kulit biji keras dan kedap sehingga air atau gas tidak dapat masuk. Dormansi fisik bisa disebabkan oleh impermeabilitas kulit biji terhadap air, resistensi mekanis kulit biji terhadap pertumbuhan embrio, dan permeabilitas yang rendah dari kulit biji terhadap gas-gas.

2) Dormansi Fisiologis

Dormansi fisiologis disebabkan oleh sejumlah mekanisme, umumnya juga dapat disebabkan pengatur tumbuh baik penghambat atau perangsang tumbuh (Humairoh, 2003). Dormansi fisiologis disebut juga dormansi embrio. Embrio yang secara fisiologis tidak masak dianggap suatu dormansi fisiologis. Adanya penghambat pertumbuhan, defisiensi bahan perangsang pertumbuhan, atau kurangnya keseimbangan antara kedua hormon (GA dan sitokinin) dinyatakan sebagai faktor yang menyebabkan dormansi embrio (Gardner, *dkk*, 1991).

2.8 Perlakuan biji untuk mematahkan dormansi

Hartmann (1997) dalam Anonymous (2008), mengklasifikasikan dormansi atas dasar penyebab dan metode yang dibutuhkan untuk mematahkannya. Adapun tipe-tipe dormansi, karakteristik dan cara pematangan masa dormansinya antara lain:

1) Ketidakmasakan embrio

Benih secara fisiologis belum mampu berkecambah, karena embrio belum masak walaupun biji sudah masak. Contoh spesies: *Fraxinus excelsior*, *Ginkgo biloba*, *Gnetum gnemon*. Metode pematangan dormansi alami yaitu dengan pematangan secara alami setelah biji disebarkan, sedangkan metode pematangan

dormansi buatan yaitu dengan melanjutkan proses fisiologis pemasakan embryo setelah biji mencapai masa lewat-masak (*after-ripening*).

2) Dormansi mekanis

Perkembangan embryo secara fisis terhambat karena adanya kulit biji atau buah yang keras. Contoh spesies: *Pterocarpus*, *Terminalia* spp, *Melia volkensii*. Metode pematangan dormansi alami yaitu dengan dekomposisi bertahap pada struktur yang keras, sedangkan metode pematangan dormansi buatan yaitu dengan peretakan mekanis. Menurut Sutopo (2004), dengan metode pematangan dormansi tersebut, persentase perkecambahan biji meningkat sebesar 50-200%.

3) Dormansi fisis

Imbibisi atau penyerapan air terhalang oleh lapisan kulit biji/buah yang impermeabel. Contoh spesies: beberapa Legum & Myrtaceae. Metode pematangan dormansi alami yaitu dengan fluktuasi suhu, sedangkan metode pematangan dormansi buatan yaitu dengan skarifikasi mekanis, pemberian air panas atau bahan kimia. Menurut Sutopo (2004), dengan metode pematangan dormansi tersebut, persentase perkecambahan biji meningkat sebesar 90-100%.

4) Dormansi chemis

Buah atau biji mengandung zat penghambat yang menghambat perkecambahan. Contoh spesies: buah fleshy (berdaging). Metode pematangan dormansi alami yaitu dengan pencucian (leaching) oleh air, dekomposisi bertahap pada jaringan buah, sedangkan metode pematangan dormansi buatan yaitu dengan menghilangkan jaringan buah dan mencuci bijinya dengan air.

5) Foto dormansi

Biji gagal berkecambah tanpa adanya pencahayaan yang cukup. Contoh spesies: sebagian besar spesies temperate, tumbuhan pioneer tropika humida seperti Eucalyptus dan Spathodea. Metode pematangan dormansi alami dan buatan yaitu dengan pencahayaan.

6) Thermo dormansi

Perkecambahan rendah tanpa adanya perlakuan dengan suhu tertentu. Contoh spesies: sebagian besar spesies temperate, tumbuhan liar daerah tropis-subtropis kering, tumbuhan liar tropika. Metode pematangan dormansi alami yaitu dengan penempatan pada suhu rendah di musim dingin, pembakaran, pemberian suhu yang berfluktuasi, sedangkan metode pematangan dormansi buatan yaitu dengan stratifikasi atau pemberian perlakuan suhu rendah, pemberian suhu tinggi.

2.9 Pemanfaatan asam sulfat untuk meningkatkan perkecambahan

Asam (yang sering diwakili dengan rumus umum HA) secara umum merupakan senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air yang akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7. Dalam definisi modern, asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (ion H^+) kepada zat lain (yang disebut basa), atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa (Anonymous, 2008).

Asam sulfat mempunyai rumus kimia H_2SO_4 , merupakan asam mineral (anorganik) yang kuat. Zat ini larut dalam air pada semua perbandingan. Asam sulfat berupa cairan kental, bersifat amat korosif, dapat bereaksi dengan jaringan tubuh. Berbahaya bila kontak dengan kulit dan mata, bereaksi pula dengan logam, kayu, pakaian dan zat organik. Uapnya amat iritatif terhadap saluran pernapasan.

Asam sulfat bersifat mengeringkan, karena asam sulfat merupakan agen pengering yang baik, dan digunakan dalam pengolahan kebanyakan buah-buahan kering. Asam sulfat dipercayai pertama kali ditemukan di Iran oleh Al-Razi pada abad ke-9 (Anonymous, 2008).

Perlakuan skarifikasi dengan menggunakan asam sulfat merupakan suatu metode perlakuan untuk biji yang memiliki kulit keras dan bersifat impermeabel agar cepat berkecambah. Konsentrasi asam yang biasanya digunakan adalah 95%. Perlakuan ini dapat dilakukan selama 5-10 menit. Dengan perlakuan ini diharapkan biji yang memiliki struktur kulit keras dapat lunak sehingga air dan zat lain yang berguna untuk proses perkecambahan dapat masuk ke dalam biji (Hamilton and James, 2008).

Perlakuan skarifikasi menggunakan asam sulfat pernah dilakukan pada biji srikaya dan sawo yang hasilnya persentase perkecambahan dapat meningkat sampai 100% daripada tidak diberi perlakuan. Selain biji srikaya dan sawo, perlakuan asam sulfat juga pernah dilakukan pada benih kentang manis. Jika benih ini dikecambahkan tanpa perlakuan maka akan berkecambah sangat lambat bahkan dapat gagal sama sekali. Persentase perkecambahan dapat ditingkatkan dengan merendam benih dalam asam sulfat pekat selama 20 menit sebelum tanam (Sutopo, 2004).

Dari penelitian di atas, maka dalam penelitian ini digunakan asam sulfat sebagai bahan kimia yang dapat membantu pelunakan kulit biji Ki Hujan yang keras, sehingga cepat untuk berkecambah.

2.10 Fenomena Perkecambahan dalam Al-Quran

Dalam Al-Qur'an surat Al-An'am ayat 95 dijelaskan bahwa Allah telah menumbuhkan biji-biji tumbuhan.

﴿ إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوْمِ ۖ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ ۗ ذَٰلِكُمْ اللَّهُ فَالِقُ فَأَنَّى تُؤْفَكُونَ ﴾

Artinya: Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan. dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. (yang memiliki sifat-sifat) demikian ialah Allah, Maka Mengapa kamu masih berpaling?

Dalam surat tersebut dijelaskan bahwa Allah telah menumbuhkan biji dan benih tumbuhan-tumbuhan. Artinya, Allah membelahnya di dalam tanah (yang lembab), kemudian dari biji-bijian tersebut tumbuhlah berbagai jenis tumbuh-tumbuhan, sedangkan dari benih-benih itu (tumbuhlah) buah-buahan dengan berbagai macam warna, bentuk dan rasa yang berbeda. Oleh karena itu firman Allah “Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan.” Ditafsirkan dengan firmannya “Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup” maksudnya, Allah menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang hidup dari biji dan benih, yang merupakan benda mati (Muhammad, 2003).

Sedangkan menurut Hamka (1982) menafsirkan ayat tersebut, bahwa Allah telah menciptakan tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan yang artinya Allah menciptakan buah-buahan dari tumbuh-tumbuhan tersebut, atau bisa diartikan juga Allah telah menumbuhkan sesuatu yang hidup dari sesuatu yang mati.

Beliau berpendapat bahwa biji yang mati akan tumbuh sesuatu yang hidup dari dalam biji, yang mana pada mulanya biji yang mati tersebut akan terbelah kemudian dari belahan tersebut muncullah urat tunggang yang halus (radikula dan plumula) ke bumi. Urat tunggang (radikula dan plumula) tersebut akan tumbuh menjadi batang tumbuhan dan memiliki daun hingga suatu ketika tumbuhan tersebut menghasilkan buah. Kejadian yang seperti ini merupakan suatu kejadian yang gaib. Bahkan menurut beliau kejadian ini lebih tidak masuk akal daripada kelahiran anak yang berkaki empat yang dianggap oleh banyak orang sesuatu yang gaib.

Hamka (1982) memberikan contoh pada buah kelapa. Buah kelapa yang memiliki tempurung keras dapat tumbuh sesuatu yang hidup dari dalam bijinya. Kehidupan tersebut akan muncul jika tempurung buah kelapa terbelah. Perjalanan hidup dari kelapa sejak dari dalam tempurung sampai berbatang dan berbuah lebat itu, tetaplah gaib dan tetaplah tidak terpecahkan masalahnya oleh ahli Anatomi.

Sehingga hal tersebut menjadikan manusia mengakui akan kebesaran Yang Maha Kuasa mengatur semuanya ini. Setelah buah kelapa yang masak dan kelihatan mati, tetapi dari buah yang mati itu, kita akan melihat munculnya kehidupan. Dan batang kelapa yang hidup, akan tetapi dia akan menjatuhkan buah yang mati. Demikianlah dari yang mati kehidupan timbul, dan dari yang hidup, yang mati datang.

Sedangkannya menurut penafsiran Imani (2004), bahwa Al-Qur'an memberikan argumentasi mengenai keajaiban penciptaan dan tanda-tandanya yang menakjubkan kepada orang-orang kafir dengan mengatakan

(Q.S Al-An'am: 95) إِنَّ اللَّهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوَى

Allah Swt membelah butiran benih yang tampak mati dan kering dan mengeluarkan tumbuhan dengan cepat darinya. Atau, maksud dari istilah ini barangkali adalah pembelahan yang Allah ciptakan pada biji-bijian dan membaginya menjadi dua bagian yang sama dimana hal itu sendiri merupakan salah satu keajaiban penciptaan. Hal ini yang dikatakan bahwa Allah adalah Pencipta benih tumbuhan dan biji buah-buahan.

(Q.S Al-An'am: 95) **تُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّ**

Allah Swt menumbuhkan tanaman yang segar, hijau, dan sehat dari benih yang kering, dan Dia dapat mengeluarkan benih yang kering dari tanaman yang hijau, segar, dan hidup. Dalam bahasa Arab, tanaman yang hijau disebut dengan “tanaman hidup” ketika tanaman itu dipotong atau menjadi kering, tanaman itu disebut “mati”. Hasan, Qatadah, Ibnu Zaid dan beberapa ahli tafsir lain menyatakan kata tersebut menunjukkan kekuasaan Allah dalam menciptakan manusia. Manusia dihidupkan oleh Allah dan suatu ketika manusia tersebut akan mati. Allah akan menghidupkan kembali manusia yang mati tersebut pada suatu hari kelak.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan dalam Al-Qur'an diantaranya adalah air. Dwidjoseputro (1994), mengemukakan bahwa setiap makhluk hidup membutuhkan air. Sekitar 70% dari berat badan tumbuhan maupun hewan terdiri dari air. Flora dan fauna suatu daerah sangat tergantung kepada keadaan air. Air merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup yang mutlak harus ada. Dengan air, Allah menghidupkan bumi beserta makhluk yang ada di dalamnya. Selain itu agar bisa dimanfaatkan juga oleh manusia maupun makhluk hidup lainnya untuk hidup.

Dalam Al-Qur'an surat Al Baqarah ayat 22 diterangkan bahwa Allah telah menurunkan air hujan dari langit yang kemudian agar bisa dimanfaatkan oleh manusia maupun makhluk hidup yang lainnya.

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ
مِنَ الشَّجَرَاتِ رِزْقًا لَّكُمْ ۖ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أُندَادًا وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ ﴿٢٢﴾

Artinya: Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezki untukmu; Karena itu janganlah kamu mengadakan sekutu-sekutu bagi Allah, padahal kamu Mengetahui.

Selain surat Al Baqarah ayat 22, Allah juga berfirman dalam Al-Luqman ayat 10 yang berbunyi:

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرْوَاهَا ۖ وَالْقَوَىٰ فِي الْأَرْضِ رَواسِي ۚ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ ۖ وَبَثَّ فِيهَا
مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۖ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

Artinya: Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik.

Darwin (2004) dalam Aini (2008), surat Al-Luqman ayat 10 menjelaskan tentang betapa pentingnya air untuk perkecambahan atau pertumbuhan tumbuh-tumbuhan dan kehidupan manusia, dengan adanya air maka biji-biji tumbuhan yang mungkin sudah ada pada tanah yang tadinya kering bisa berkecambah. Demikian pula kalau ada biji-bijian yang datang dibawa oleh angin, burung, dan sebagainya. Air pada tumbuh-tumbuhan digunakan sejak biji berkecambah, jadi jika tidak air dimuka bumi ini bisa dipastikan kehidupan juga tidak ada.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Malang. Penelitian ini dilakukan selama 14 hari mulai tanggal 6-20 September 2008.

3.7 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipet, gelas ukur, labu ukur, termometer suhu, nampan, gelas plastik (bekas air mineral), kertas buram, gabus, penggaris.

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji Ki Hujan yang diambil dari satu pohon depan rektorat UIN Malang, larutan asam H_2SO_4 pekat, aquades, dan air PDAM.

3.8 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian faktorial dengan menggunakan Rancangan Percobaan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor dan tiga kali ulangan.

Faktor I : Konsentrasi asam sulfat pekat (H_2SO_4), yang terdiri dari:

1. Konsentrasi 0% atau air biasa (kontrol)
2. Konsentrasi 20%
3. Konsentrasi 40%

4. Konsentrasi 60%
5. Konsentrasi 80%

Faktor II : Lama perendaman dalam H₂SO₄

1. 5 menit
2. 10 menit
3. 15 menit

Tabel 3.1 Pengamatan Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap perkecambahan biji Ki Hujan

Konsentrasi Asam Sulfat	Lama Perendaman	Ulangan		
		1	2	3
K ₀	L ₁			
	L ₂			
	L ₃			
K ₁	L ₁			
	L ₂			
	L ₃			
K ₂	L ₁			
	L ₂			
	L ₃			
K ₃	L ₁			
	L ₂			
	L ₃			
K ₄	L ₁			
	L ₂			
	L ₃			

Menurut Hanafiah dalam Zuhrotillah (2004), penentuan banyaknya ulangan menggunakan rumus: $(t - 1)(r - 1) \geq 15$

Keterangan: t = Jumlah perlakuan

r = Jumlah ulangan

15 = Standart diambil dari Depertemen Pertanian.

3.4 Sampel Penelitian

Sampel penelitian berupa biji Ki Hujan sebanyak 1125 biji diambil dari buah yang sudah masak secara fisiologis yang ditandai dengan kulit biji berwarna coklat kemerahan, jika dimasukkan dalam air tidak mengapung. Penentuan jumlah 1125 biji berdasarkan pada jumlah unit percobaan x ulangan x jumlah biji yang ditanam pada tiap kertas buram. Sehingga jumlah keseluruhan biji $15 \times 3 \times 25 = 1125$ biji.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini terdiri dari:

1. Variabel bebas: Konsentrasi H_2SO_4 (0%, 20%, 40%, 60%, 80%) dan lama perendaman (5, 10, 15 menit) (Brillianti, 2006).
2. Variabel terikat: Perkecambahan biji Ki Hujan
3. Variabel kontrol: Suhu ruang, kelembaban, intensitas cahaya.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Persiapan biji untuk penelitian

Biji yang akan dijadikan benih, dipilih dari buah yang tua (biasanya jika sudah tua jatuh ke tanah). Kemudian biji tersebut diseleksi berdasarkan tingkat kemasakan morfologis dan ukurannya. Bijinya berbentuk normal, berwarna coklat kehitam-hitaman. Selanjutnya dicuci dengan air yang bersih.

3.6.2 Persiapan tempat perkecambahan

Media perkecambahan yang digunakan adalah berupa nampan dengan ukuran 32x23 cm sebanyak 12 buah. Nampan dibagi menjadi empat kotak untuk

tiap perlakuan. Kemudian diberi sekat gabus sebagai pembatas antar kotak (tiap perlakuan). Setiap kotak diberi dasar kertas buram basah.

3.6.3 Tahap memberi perlakuan

- a) Masing-masing perlakuan menggunakan 25 biji Ki Hujan. 25 biji direndam dalam air biasa selama 5 menit, 25 biji direndam dalam air biasa selama 10 menit, 25 biji direndam dalam air biasa selama 15 menit. Untuk perlakuan dengan asam sulfat (H_2SO_4) 20%, 40%, 60%, dan 80% dilakukan hal yang sama dengan perendaman dalam air biasa.
- b) Setelah diberi perlakuan skarifikasi, biji Ki Hujan dicuci dengan air bersih kemudian diletakkan di media perkecambahan yang telah disiapkan untuk dikecambahkan.
- c) Perlakuan ini dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

3.6.4 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan dilakukan dengan cara penyiraman yang dilakukan setiap hari. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan hand sprayer hingga benar-benar basah yang ditandai dengan air telah meresap ke bagian bawah kertas buram.

3.7 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan terdiri dari:

1. Pecahnya kulit biji (awal perkecambahan). Pengamatan ini dilakukan 12 kali selama 14 hari setelah tanam (hst), dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata hari pecah kulit} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_xT_x}{\text{Total benih yang dikecambahkan}}$$

N = Jumlah kulit biji yang pecah pada satuan waktu tertentu

T = Jumlah waktu antara awal suatu pengujian – akhir dari interval tertentu suatu pengamatan (Pratikno, 2004)

2. Panjang hipokotil, diukur dari bagian bawah kotiledon sampai pucuk akar dengan menggunakan benang. Kemudian benang tersebut diukur dengan penggaris. Pengamatan ini dilakukan pada hari ke-14 setelah perkecambahan.

3. Persentase perkecambahan, yang dihitung dengan cara menghitung jumlah benih yang berkecambah setelah benih diberi perlakuan dan ditanam. Menurut Sutopo (2004), cara menghitung persentase perkecambahan dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ perkecambahan} = \frac{\text{Jumlah yang berkecambah}}{\text{Jumlah benih seluruhnya}} \times 100\%$$

4. Laju perkecambahan, diukur dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya radikel atau plumula. Pengamatan ini dilakukan 12 kali selama 14 hari setelah tanam (hst). Menurut Sutopo (2004), cara menghitung laju perkecambahan dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata hari} = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_xT_x}{\text{Jumlah total benih yang dikecambahkan}}$$

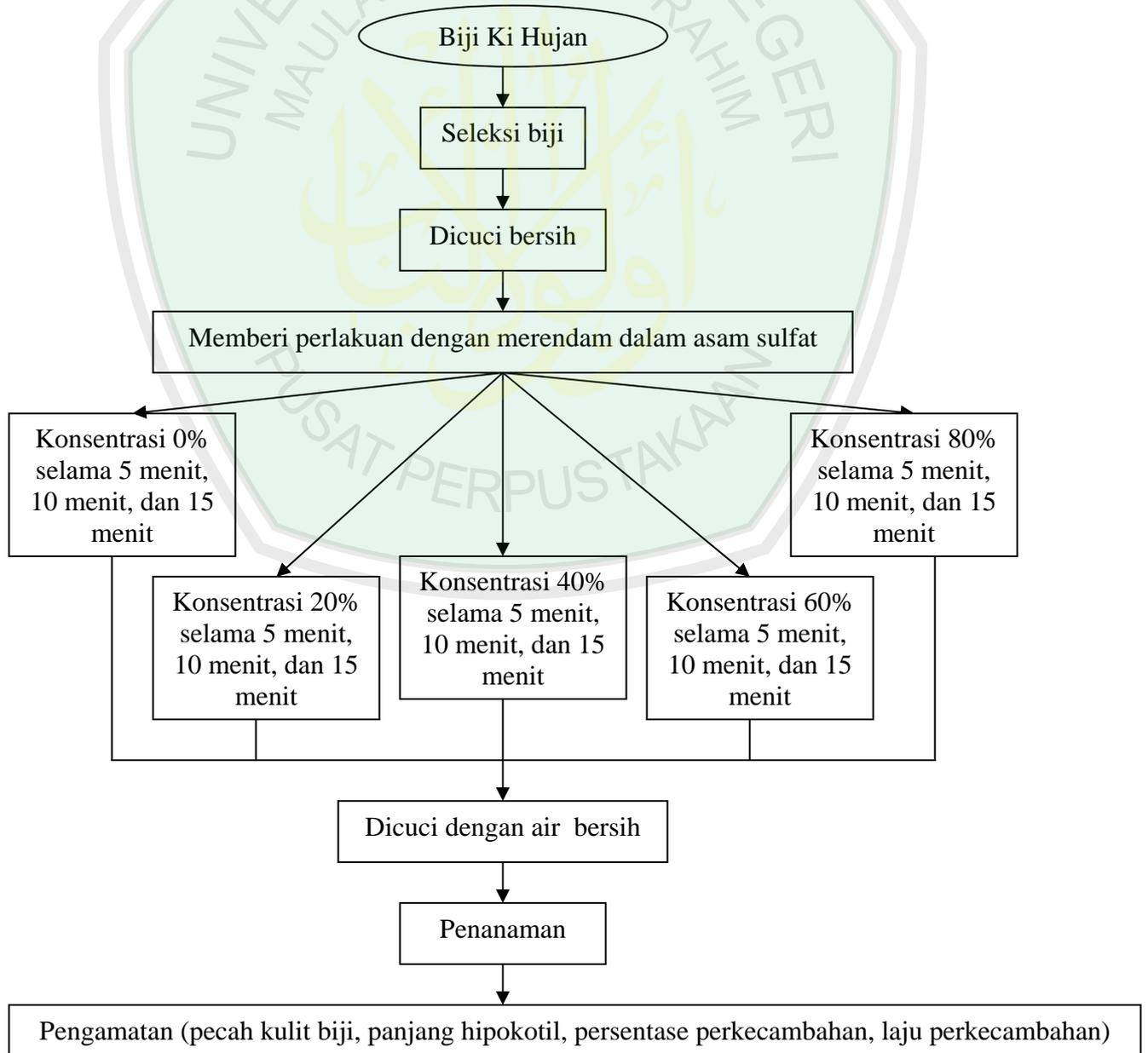
N = Jumlah benih yang berkecambah pada satuan waktu tertentu

T = Menunjukkan jumlah waktu antara awal pengujian – akhir dari interval tertentu suatu pengamatan

3.8 Analisis Data

Data yang diperoleh, dianalisis menggunakan Analisis Variansi (Anava) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk perlakuan konsentrasi, lama perendaman biji dalam H₂SO₄ dan interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman dalam H₂SO₄. Jika F hitung \geq F tabel, maka dapat dikatakan terdapat pengaruh yang signifikan, dan dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% untuk mengetahui beda antar perlakuan.

3.9 Desain Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Ki Hujan

(*Samanea saman*)

4.1.1 Pecahnya Kulit Biji Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan yang dilakukan 12 kali selama 14 hari setelah tanam (hst), diperoleh data yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi H_2SO_4 yang digunakan untuk merendam biji akan mempercepat secara signifikan pecahnya kulit biji ($P < 0,05$). Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 1 dan 6. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05 ($BNT_{0,05}$).

Tabel 4.1 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Pecah Kulit Biji Ki Hujan (*Samanea saman*) setelah tanam (hari)

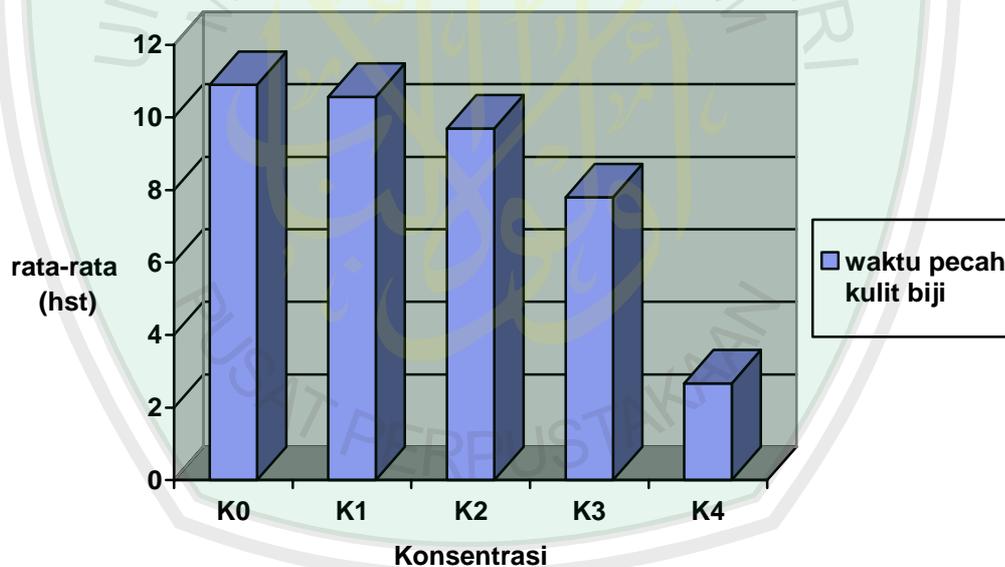
Konsentrasi	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas BNT 5%
K ₀ (0%)	10,9 \pm 5,37	c
K ₁ (20%)	10,6 \pm 0,23	c
K ₂ (40%)	9,7 \pm 0	c
K ₃ (60%)	7,8 \pm 0,85	b
K ₄ (80%)	2,67 \pm 0,35	a

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Berdasarkan notasi $BNT_{0,05}$ menunjukkan bahwa konsentrasi asam sulfat mempengaruhi pecah kulit biji. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa perlakuan K₀ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K₁ dan K₂. Perlakuan K₀, K₁, dan

K₂ berbeda nyata terhadap perlakuan K₃ dan K₄. Perlakuan K₃ berbeda nyata terhadap perlakuan K₄.

Perlakuan konsentrasi asam sulfat yang mempengaruhi pecahnya kulit biji paling cepat ditemukan pada perlakuan konsentrasi 80% (K₄) dengan nilai rata-rata 2,67 hst. Sedangkan pecah kulit biji yang paling lambat ditemukan pada perlakuan kontrol (K₀) dengan nilai rata-rata 10,9 hst, akan tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi 20% (K₁) dengan nilai rata-rata 10,57 hst dan perlakuan konsentrasi 40% (K₂) dengan nilai rata-rata 9,7 hst. Gambar pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan

4.1.2 Panjang Hipokotil Biji Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan yang dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst), diperoleh data

yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi H₂SO₄ yang digunakan untuk merendam biji akan mempercepat secara signifikan panjang hipokotil (P<0,05). Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 2 dan 6. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05 (BNT_{0,05}).

Tabel 4.2 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Panjang Hipokotil Biji Ki Hujan (*Samanea saman*) (dalam satuan cm)

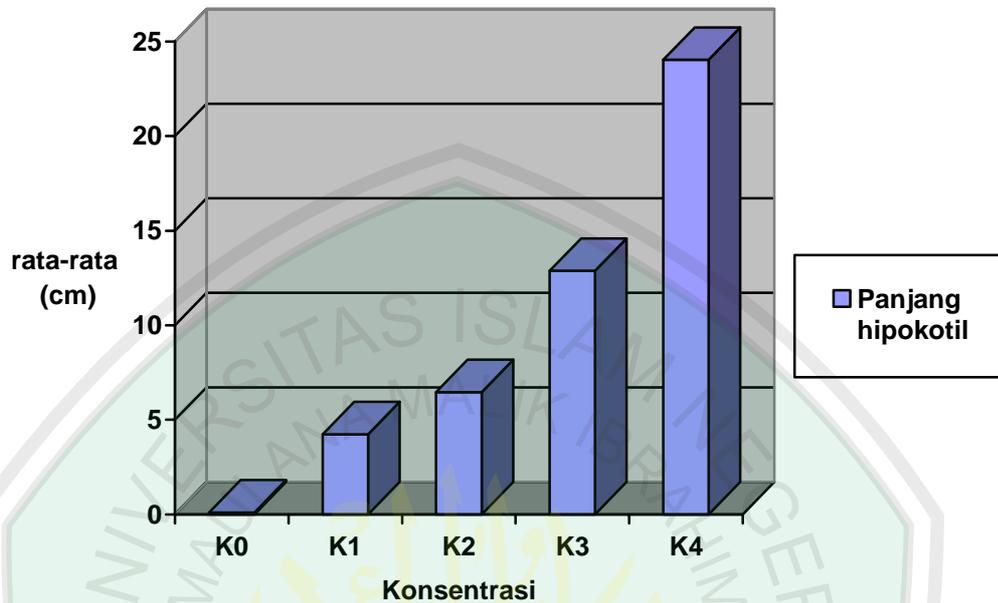
Konsentrasi	Rata-rata ± SD	Notasi diatas BNT _{0,05}
K ₀ (0%)	0,1 ± 0,1	a
K ₁ (20%)	4,23 ± 0,55	b
K ₂ (40%)	6,46 ± 0,66	c
K ₃ (60%)	12,88 ± 2,88	d
K ₄ (80%)	24,03 ± 3,96	e

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (BNT_{0,05}).

Berdasarkan notasi BNT_{0,05} menunjukkan bahwa konsentrasi asam sulfat mempengaruhi panjang hipokotil. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa perlakuan K₀ berbeda nyata terhadap perlakuan K₁. Perlakuan K₁ berbeda nyata terhadap perlakuan K₂. Perlakuan K₂ berbeda nyata terhadap perlakuan K₃. Perlakuan K₃ berbeda nyata terhadap perlakuan K₄.

Perlakuan konsentrasi asam sulfat yang mempengaruhi panjang hipokotil biji Ki Hujan paling panjang ditemukan pada perlakuan konsentrasi 80% (K₄) dengan nilai rata-rata 24,03 cm. Sedangkan panjang hipokotil yang paling pendek ditemukan pada perlakuan konsentrasi asam sulfat 0% (kontrol atau tanpa pemberian asam sulfat) dengan nilai rata-rata 0,1 cm. Pada pemberian notasi pada BNT 5% terlihat masing-masing konsentrasi menunjukkan adanya perbedaan satu

sama lain yang signifikan. Gambar pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan

Hasil pengamatan di atas dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst) dengan didapatkan hasil bahwa konsentrasi asam sulfat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap panjang hipokotil ($P < 0,05$). Sedangkan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap rata-rata pertambahan panjang tiap harinya, dilakukan pengamatan 4 hari setelah pecah kulit biji. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Pertambahan Panjang Hipokotil Ki Hujan (*Samanea saman*) (dalam satuan cm).

Konsentrasi	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
K ₁ (20%)	3,1 \pm 0,1	a
K ₂ (40%)	3,51 \pm 0,23	a
K ₃ (60%)	3,84 \pm 0,19	a
K ₄ (80%)	4 \pm 0,13	a

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa perlakuan K₁ (nilai rata-rata 3,1 cm), K₂ (nilai rata-rata 3,51 cm), K₃ (nilai rata-rata 3,84 cm), dan K₄ (nilai rata-rata 4 cm) tidak berbeda nyata terhadap rata-rata pertambahan panjang hipokotil ($P > 0,05$). Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa konsentrasi asam sulfat tidak berpengaruh pada pertambahan rata-rata panjang hipokotil biji Ki Hujan yang diamati hari ke-4 setelah pecah kulit biji. Pada tabel di atas perlakuan K₀ (kontrol) tidak diikutsertakan untuk perhitungan karena biji perlakuan K₀ mengalami pecah kulit pada hari akhir pengamatan yaitu pada hari ke-14. Sehingga biji K₀ tidak bisa diamati untuk pengamatan panjang hipokotil yang dilakukan pada hari ke-4 setelah pecah kulit.

Konsentrasi asam sulfat tidak mempengaruhi panjang hipokotil biji Ki Hujan karena sesuai dengan sifatnya (asam), maka asam sulfat hanya berfungsi untuk melunakkan kulit biji dari Ki Hujan. Diduga yang mempengaruhi panjang hipokotil biji Ki Hujan adalah kandungan air yang berada dilingkungannya, yang kemudian diserap untuk aktivitas perkecambahan. Sedangkan faktor dari dalam biji yang diduga mempengaruhi perkecambahan adalah aktifitas hormon giberellin yang mempengaruhi pemanjangan sel. Menurut Sutopo (2004), air merupakan salah satu syarat penting bagi berlangsungnya proses perkecambahan benih. Dua

faktor penting yang mempengaruhi penyerapan air oleh benih adalah sifat dari benih itu sendiri terutama kulit pelindungnya dan jumlah air yang tersedia pada medium di sekitarnya. Sehingga jika semakin banyak air yang diserap oleh biji, maka semakin cepat pula pertambahan panjang hipokotilnya.

Menurut Kamil (1979), pada proses perkecambahan, perubahan pertama terjadi ialah pemanjangan sel pada koleoriza, kemudian diikuti oleh pembelahan sel dimulai pada radikula dan terus ke plumula. Pembelahan sel ini terjadi kira-kira 20-24 jam sesudah imbibisi pada suhu kamar (25°C). Pada mulanya koleoriza menerobos kulit biji, terjadi kira-kira 24-25 jam sesudah imbibisi yang disebabkan oleh pembengkakan dan pemanjangan sel, kemudian koleoriza ditembus oleh radikula. Akar seminal mulai ke luar bersamaan waktu atau kira-kira beberapa jam sesudah koleoriza menembus kulit biji.

4.1.3 Persentase Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan yang dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst), diperoleh data yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi H_2SO_4 yang digunakan untuk merendam biji akan meningkatkan secara signifikan persentase perkecambahan biji Ki Hujan ($P < 0,05$). Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 3 dan 6. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05.

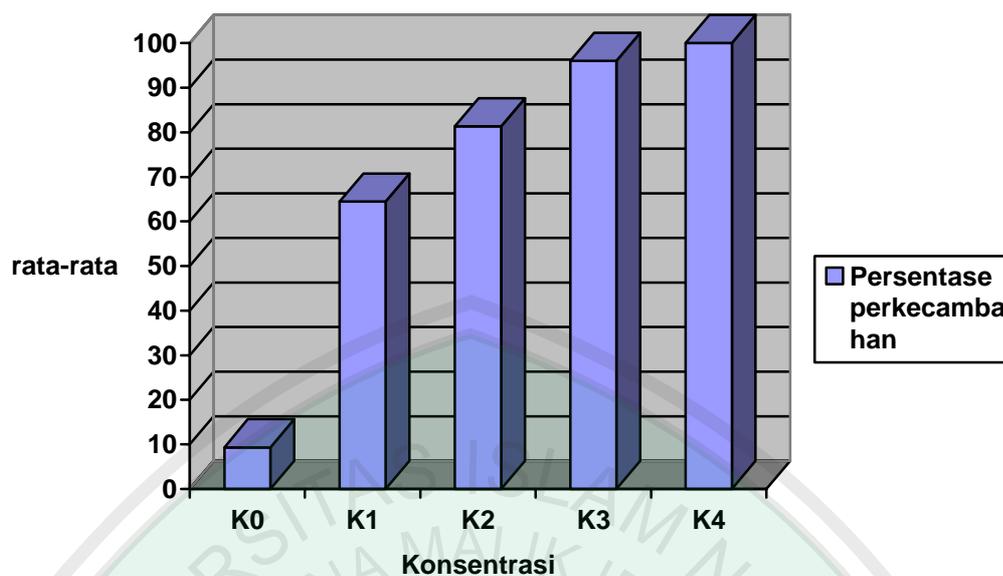
Tabel 4.4 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Persentase Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*)

Konsentrasi	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas BNT _{0,05}
K ₀ (0%)	9,33 \pm 8	a
K ₁ (20%)	64,44 \pm 7,35	b
K ₂ (40%)	81,33 \pm 5,34	c
K ₃ (60%)	96 \pm 4,81	d
K ₄ (80%)	100 \pm 0	e

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (BNT_{0,05}).

Berdasarkan notasi BNT_{0,05} menunjukkan bahwa konsentrasi asam sulfat mempengaruhi persentase perkecambahan. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa perlakuan K₀ berbeda nyata terhadap perlakuan K₁. Perlakuan K₁ berbeda nyata terhadap perlakuan K₂. Perlakuan K₂ berbeda nyata terhadap perlakuan K₃. Perlakuan K₃ berbeda nyata terhadap perlakuan K₄.

Perlakuan konsentrasi asam sulfat yang mempengaruhi persentase perkecambahan biji Ki Hujan paling tinggi ditemukan pada perlakuan konsentrasi 80% (K₄) dengan nilai rata-rata 100%. Sedangkan persentase perkecambahan yang paling rendah ditemukan pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian asam sulfat) dengan nilai rata-rata 9,33%. Pada pemberian notasi pada BNT 5% terlihat masing-masing konsentrasi menunjukkan adanya perbedaan satu sama lain yang signifikan. Gambar pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap persentase perkecambahan Ki Hujan dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan

Hasil pengamatan di atas dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst) dengan didapatkan hasil bahwa konsentrasi asam sulfat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap persentase perkecambahan ($P < 0,05$). Sedangkan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap rata-rata persentase perkecambahan tiap harinya, dilakukan pengamatan 4 hari setelah pecah kulit biji. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Persentase Perkecambahan Biji Ki Hujan (*Samanea saman*).

Konsentrasi	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
K ₁ (20%)	26,62 \pm 0,13	a
K ₂ (40%)	29,8 \pm 0,26	a
K ₃ (60%)	33,4 \pm 0,21	b
K ₄ (80%)	38,5 \pm 0,14	c

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa perlakuan K₁ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K₂. Perlakuan K₂ berbeda nyata terhadap perlakuan K₃.

Perlakuan K_3 terhadap perlakuan K_4 . Perlakuan asam sulfat yang mempengaruhi persentase perkecambahan paling tinggi ditunjukkan oleh perlakuan konsentrasi 80% dengan persentase perkecambahan tiap hari 38,5%.

Dari tabel 4.1 dapat kita ketahui bahwasanya dengan perendaman dalam asam sulfat, biji Ki Hujan mengalami pecah kulit 2 hari setelah perlakuan. Dan dari tabel 4.4 juga dapat diketahui bahwasanya persentase perkecambahan yang diamati pada akhir pengamatan yaitu 100%. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa dengan perendaman dalam konsentrasi asam sulfat tinggi tidak hanya mempengaruhi cepatnya pecah kulit biji tetapi juga mempengaruhi persentase perkecambahan biji Ki Hujan. Pada tabel 4.5 di atas, K_0 tidak diikutsertakan untuk perhitungan karena biji untuk K_0 mengalami pecah kulit pada hari akhir pengamatan, sedangkan perhitungan ini dilakukan pada hari ke-4 setelah pecah kulit biji. Sehingga biji K_0 tidak bisa diamati untuk pengamatan persentase perkecambahan yang dilakukan pada hari ke-4 setelah pecah kulit.

4.1.4 Laju Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan yang dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst), diperoleh data yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi H_2SO_4 yang digunakan untuk merendam biji akan meningkatkan secara signifikan laju perkecambahan biji Ki Hujan. Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 4 dan 6. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05.

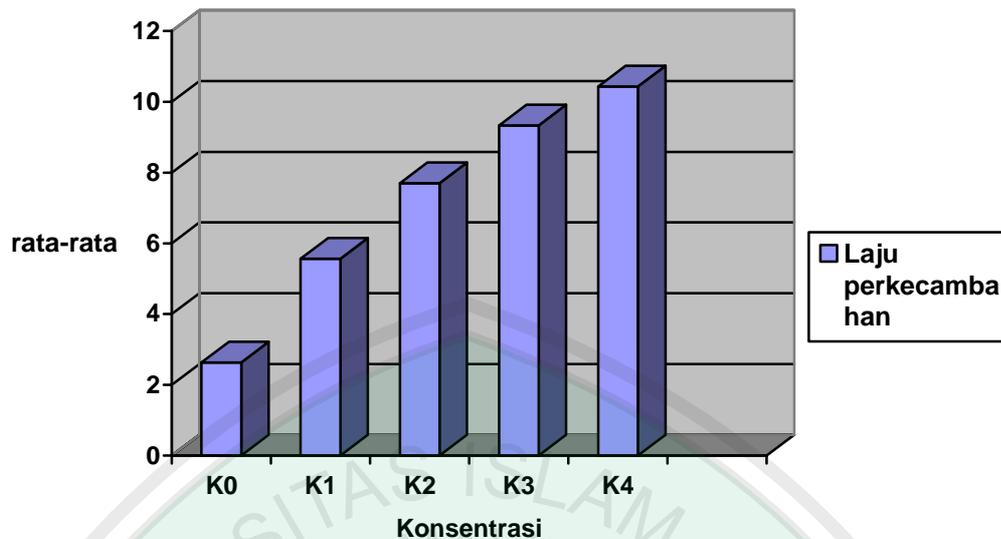
Tabel 4.6 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Laju Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*) (dalam satuan jumlah kecambah yang muncul/hari)

Konsentrasi	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
K ₀ (0%)	2,63 \pm 0,21	a
K ₁ (20%)	5,56 \pm 0,87	b
K ₂ (40%)	7,70 \pm 0,89	b
K ₃ (60%)	9,33 \pm 0,50	bc
K ₄ (80%)	10,43 \pm 0,25	c

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Berdasarkan notasi $BNT_{0,05}$ menunjukkan bahwa konsentrasi asam sulfat mempengaruhi laju perkecambahan. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa perlakuan K₀ berbeda nyata terhadap perlakuan K₁. Perlakuan K₁ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K₂. Perlakuan K₂ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K₃, akan tetapi berbeda berdasarkan angka yang diperoleh. Perlakuan K₃ tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₄.

Perlakuan konsentrasi asam sulfat yang mempengaruhi laju perkecambahan biji Ki Hujan paling tinggi ditemukan pada perlakuan konsentrasi 80% (K₄) dengan nilai rata-rata 10,43 jumlah kecambah yang muncul/hari. Sedangkan laju perkecambahan yang paling rendah ditemukan pada perlakuan kontrol (K₀) dengan nilai rata-rata 2,63 jumlah kecambah yang muncul/hari. Gambar pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap laju perkecambahan Ki Hujan dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan

Hasil pengamatan di atas dilakukan pada akhir pengamatan atau 14 hari setelah tanam (hst) dengan didapatkan hasil bahwa konsentrasi asam sulfat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap laju perkecambahan ($P < 0,05$). Sedangkan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap rata-rata laju perkecambahan tiap hari, dilakukan pengamatan 4 hari setelah pecah kulit biji. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Laju Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*) (dalam satuan jumlah kecambah yang muncul/hari)

Konsentrasi	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
K ₁ (20%)	2 \pm 0	a
K ₂ (40%)	2,2 \pm 0,23	a
K ₃ (60%)	2,38 \pm 0,22	ab
K ₄ (80%)	2,65 \pm 0,34	c

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa perlakuan K₁ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K₂. Perlakuan K₁, K₂ tidak berbeda nyata dengan K₃ tetapi

berbeda berdasarkan angka yang diperoleh. Perlakuan K₃ berbeda nyata terhadap perlakuan K₄.

Dari hasil analisa di atas, dapat diketahui bahwa perlakuan konsentrasi asam sulfat berpengaruh terhadap perkecambahan biji Ki Hujan untuk pengamatan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam. Perlakuan konsentrasi asam sulfat berpengaruh nyata pada semua parameter yaitu waktu pecahnya kulit biji, panjang hipokotil, persentase perkecambahan dan laju perkecambahan dengan konsentrasi yang paling baik adalah konsentrasi asam sulfat 80% daripada konsentrasi 0%, 20%, 40% dan 60%.

Untuk perlakuan asam sulfat terhadap rata-rata pertambahan panjang hipokotil dan laju perkecambahan tiap harinya yang dilakukan pada hari ke-4 setelah pecah kulit biji didapatkan hasil bahwa konsentrasi asam sulfat tidak berpengaruh nyata pada parameter tersebut. Tetapi untuk parameter persentase perkecambahan, didapatkan hasil konsentrasi 80% yang mempengaruhi rata-rata persentase perkecambahan untuk tiap harinya. Pengamatan ini dilakukan karena untuk mengetahui secara benar bahwa asam sulfat hanya berfungsi untuk melunakkan kulit biji Ki Hujan. Perlakuan perendaman pada konsentrasi asam sulfat yang tinggi menyebabkan lunaknya dinding sel kulit biji yang keras karena mengalami penebalan. Seperti yang telah diketahui, asam sulfat merupakan asam mineral (anorganik) yang kuat. Asam sulfat berupa cairan kental, bersifat amat korosif, dapat bereaksi dengan jaringan tubuh. Asam sulfat juga dapat bereaksi dengan logam, kayu, pakaian dan zat organik lainnya (Anonymous, 2008). Sehingga, jika asam sulfat digunakan untuk merendam biji dengan tujuan mematahkan masa dormansinya yang diakibatkan oleh kulit biji (testa) keras dan

bersifat impermeabel, maka lapisan testa yang keras tersebut menjadi sedikit melebur karena terkena asam. Testa menjadi *permeable* terhadap air dan oksigen.

Setelah kulit biji yang keras tadi lunak karena asam, maka air dan zat terlarut lainnya yang digunakan untuk proses perkecambahan masuk ke dalam biji melalui kulit biji. Menurut Pranoto, dkk (1990), Air juga merupakan kebutuhan dasar yang utama untuk perkecambahan. Kebutuhan air berbeda-beda bergantung dari spesies tanaman. Beberapa benih dapat bertahan pada kondisi air yang berlebihan, di lain pihak ada juga jenis benih tertentu yang peka terhadap air. Adapun fungsi air adalah untuk (1) melunakkan kulit benih sehingga embrio dan endosperma membengkak yang menyebabkan retaknya kulit benih, (2) memungkinkan pertukaran gas sehingga suplai oksigen ke dalam benih terjadi, (3) mengencerkan protoplasma sehingga terjadi proses-proses metabolisme di dalam benih, dan (4) mentranslokasikan cadangan makanan ke titik tumbuh yang memerlukan.

Menurut Kamil (1979), apabila konsentrasi air di luar biji dinaikkan, umpamanya menambahkan NH_4NO_3 ke dalam air tersebut maka air akan berkurang atau sama sekali tidak akan masuk ke dalam biji. Jadi biji bertambah kecil konsentrasi air dan bertambah tinggi konsentrasi larutan di luar biji, bertambah sedikit pula air yang masuk ke dalam biji yang direndamkan ke dalam cairan tadi yang mengakibatkan biji menjadi abnormal. Sutopo (2002) menyatakan banyaknya air yang diperlukan bervariasi tergantung kepada jenis benih. Tetapi umumnya tidak melampaui dua atau tiga kali dari berat keringnya.

Menurut Gardner, dkk (1991), proses perkecambahan dimulai dengan penyerapan air oleh benih dan hidrasi dari protoplasma. Selanjutnya terjadi

pengaktifan enzim dan pencernaan, transpor molekul yang terhidrolisis ke poros embrio, peningkatan respirasi dan asimilasi, inisiasi pembelahan, pembesaran sel, dan munculnya embrio. Sementara daun belum dapat berfungsi sebagai organ untuk fotosintesis maka pertumbuhan kecambah sangat tergantung pada persediaan makanan yang ada dalam biji sehingga semakin banyak karbohidrat yang dikandung dalam biji maka pertumbuhan kecambah juga lebih maksimal.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam sulfat yang digunakan dalam skarifikasi biji, akan menyebabkan testa (kulit biji) semakin cepat lunak sehingga proses perkecambahan yang mulanya terhambat menjadi tidak terhambat. Sehingga proses perkecambahan berlangsung. Menurut Hamilton, dkk (2008), konsentrasi tertinggi asam sulfat yang dapat digunakan untuk perlakuan skarifikasi adalah konsentrasi 95%. Jika menggunakan di atas konsentrasi tersebut, dimungkinkan kulit biji akan rusak, yang menyebabkan asam akan masuk ke dalam biji sehingga biji tidak dapat melakukan perkecambahan dikarenakan organel sel di dalam biji rusak.

4.2 Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Ki Hujan

4.2.1 Pecahnya kulit biji Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan yang dilakukan beberapa hari setelah tanam (hst), diperoleh data yang menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang digunakan untuk merendam biji akan mempercepat secara signifikan pecah kulit biji Ki Hujan ($P < 0,05$). Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 1 dan 6. Untuk

mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05.

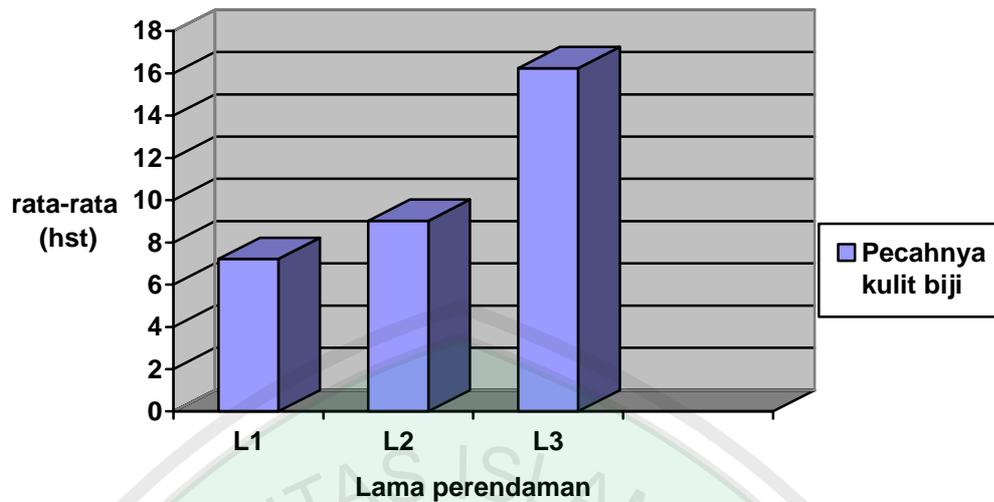
Tabel 4.8 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Pecahnya Kulit Biji Ki Hujan (*Samanea saman*) setelah tanam (hari)

Lama perendaman	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
L ₁ (5 menit)	16,24 \pm 4,39	b
L ₂ (10 menit)	9,02 \pm 4,06	a
L ₃ (15 menit)	7,22 \pm 3,34	a

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Berdasarkan notasi $BNT_{0,05}$ menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman asam sulfat mempengaruhi pecahnya kulit biji. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa perlakuan L₁ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan L₂, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan L₃. Perlakuan L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan L₁ dan L₂.

Pengaruh perlakuan lama perendaman asam sulfat yang mempengaruhi pecahnya kulit biji paling cepat ditemukan pada perlakuan L₃ dengan nilai rata-rata 7,22 hst. Sedangkan pecah kulit biji yang paling lambat ditemukan pada perlakuan L₁ dengan nilai rata-rata 16,24 hst. Gambar pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan

4.2.2 Panjang hipokotil biji Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan yang dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst), diperoleh data yang menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang digunakan untuk merendam biji akan mempercepat secara signifikan panjang hipokotil ($P < 0,05$). Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 2 dan 6. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05.

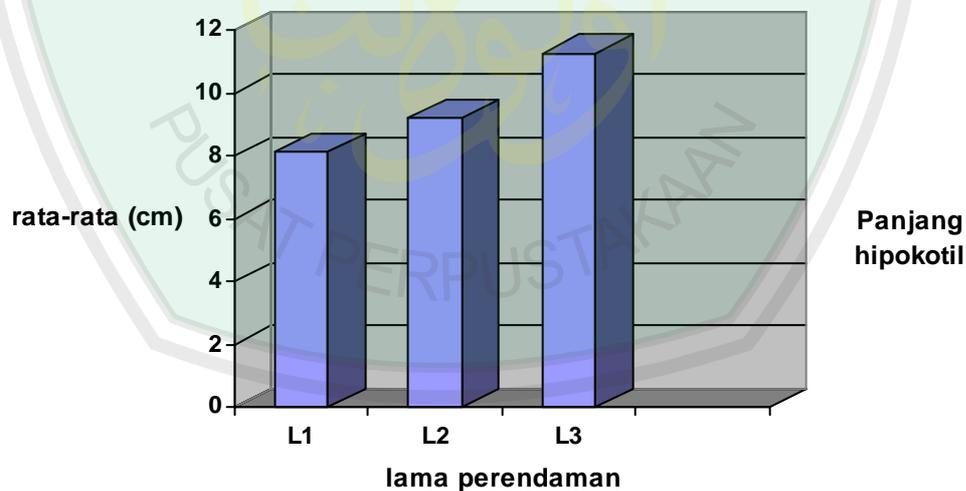
Tabel 4.9 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Panjang Hipokotil Biji Ki Hujan (*Samanea saman*)

Lama perendaman	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
L ₁ (5 menit)	8,12 \pm 8,07	a
L ₂ (10 menit)	9,22 \pm 8,79	a
L ₃ (15 menit)	11,27 \pm 11,16	b

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Berdasarkan notasi $BNT_{0,05}$ menunjukkan bahwa lama perendaman asam sulfat mempengaruhi panjang hipokotil. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa perlakuan L_1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan L_2 , akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan L_3 . Perlakuan L_3 berbeda nyata terhadap perlakuan L_1 dan L_2 .

Perlakuan lama perendaman asam sulfat yang mempengaruhi panjang hipokotil paling panjang ditemukan pada perlakuan lama perendaman asam sulfat 15 menit (L_3) dengan nilai rata-rata 11,27 cm. Sedangkan panjang hipokotil yang paling pendek ditemukan pada perlakuan lama perendaman 5 menit (L_1) dengan nilai rata-rata 8,12 cm tetapi tidak berbeda nyata dengan lama perendaman 10 menit (L_2) dengan nilai rata-rata 9,22 cm. Gambar pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan

Hasil pengamatan di atas dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst) dengan didapatkan hasil bahwa lama perendaman dalam asam

sulfat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap panjang hipokotil ($P < 0,05$). Sedangkan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap rata-rata panjang hipokotil tiap harinya, dilakukan pengamatan 4 hari setelah pecah kulit biji. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Pertambahan Panjang Hipokotil Ki Hujan (*Samanea saman*) Tiap Hari.

Lama perendaman	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
L ₁ (5 menit)	3,45 \pm 0,41	a
L ₂ (10 menit)	3,66 \pm 0,35	a
L ₃ (15 menit)	3,70 \pm 0,50	a

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa perlakuan L₁ (nilai rata-rata 3,45 cm), perlakuan L₂ (nilai rata-rata 3,66 cm) dan L₃ (nilai rata-rata 3,70 cm) tidak berbeda nyata untuk pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap rata-rata pertambahan panjang hipokotil ($P < 0,05$). Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa lama perendaman asam sulfat tidak berpengaruh pada pertambahan rata-rata panjang hipokotil biji Ki Hujan. Pada tabel di atas K₀ tidak diikutsertakan untuk perhitungan karena biji untuk K₀ mengalami pecah kulit pada hari akhir pengamatan (hari ke-14 setelah perkecambahan), sedangkan perhitungan ini dilakukan pada hari ke-4 setelah pecah kulit biji. Sehingga biji K₀ tidak bisa diamati untuk pengamatan panjang hipokotil yang dilakukan pada hari ke-4 setelah pecah kulit.

4.2.3 Persentase perkecambahan biji Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan yang dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst),

diperoleh data yang menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang digunakan untuk merendam biji akan meningkatkan secara signifikan persentase perkecambahan biji Ki Hujan ($P < 0,05$). Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 3 dan 6. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05.

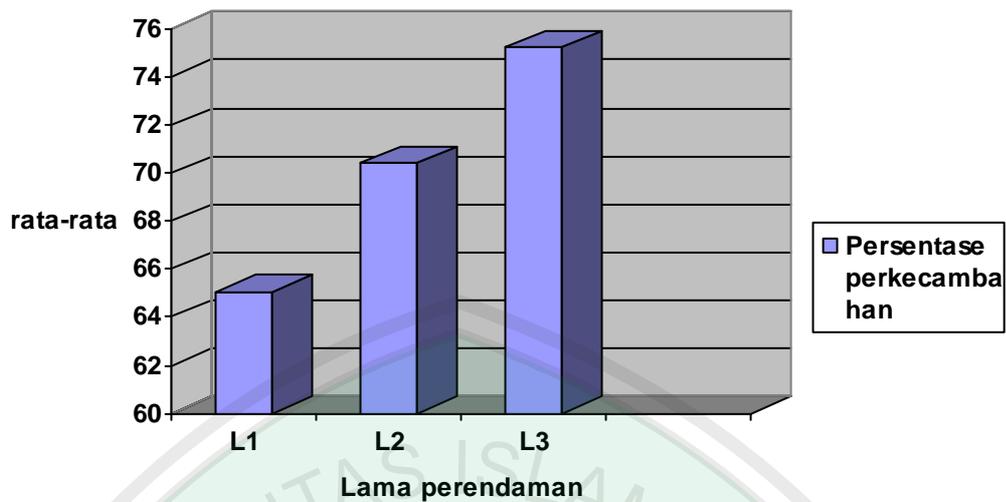
Tabel 4.11 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Persentase Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*)

Lama perendaman	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
L ₁ (5 menit)	65,07 \pm 39,11	a
L ₂ (10 menit)	70,40 \pm 37,05	b
L ₃ (15 menit)	75,20 \pm 34,35	c

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Berdasarkan notasi $BNT_{0,05}$ menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman asam sulfat mempengaruhi persentase perkecambahan. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa perlakuan L₁ (nilai rata-rata 65,07%) berbeda nyata terhadap perlakuan L₂ dan L₃. Perlakuan L₂ (nilai rata-rata 70,40%) berbeda nyata terhadap perlakuan L₁ dan L₃. Perlakuan L₃ (nilai rata-rata 75,20%) berbeda nyata terhadap perlakuan L₁ dan L₂.

Perlakuan lama perendaman asam sulfat yang mempengaruhi persentase perkecambahan biji Ki Hujan paling rendah ditemukan pada perlakuan L₁ dengan nilai rata-rata 65,07%. Sedangkan persentase perkecambahan yang paling tinggi ditemukan pada perlakuan L₃ dengan nilai rata-rata 75,20%. Gambar pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan

Hasil pengamatan di atas dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst) dengan didapatkan hasil bahwa lama perendaman dalam asam sulfat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap persentase perkecambahan ($P < 0,05$). Sedangkan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman terhadap rata-rata persentase perkecambahan untuk tiap harinya, dilakukan pengamatan 4 hari setelah pecah kulit biji. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Persentase Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*) Tiap Hari

Lama perendaman	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
L ₁ (5 menit)	46,67 \pm 35,69	a
L ₂ (10 menit)	50,34 \pm 33,77	a
L ₃ (15 menit)	50,67 \pm 34,12	a

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa perlakuan L₁ (nilai rata-rata 46,67%), perlakuan L₂ (nilai rata-rata 50,34%) dan L₃ (nilai rata-rata 50,67%) tidak berbeda nyata untuk pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap rata-rata persentase perkecambahan ($P > 0,05$). Sehingga dapat diambil kesimpulan

bahwa lama perendaman asam sulfat tidak berpengaruh pada penambahan rata-rata persentase perkecambahan biji Ki Hujan. Pada tabel di atas K_0 tidak diikutsertakan untuk perhitungan karena biji untuk K_0 mengalami pecah kulit pada hari akhir pengamatan, sedangkan perhitungan ini dilakukan pada hari ke-4 setelah pecah kulit biji. Sehingga biji K_0 tidak bisa diamati untuk pengamatan persentase perkecambahan yang dilakukan pada hari ke-4 setelah pecah kulit.

4.2.4 Laju Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan yang dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst), diperoleh data yang menunjukkan bahwa F hitung $>$ F tabel 0,05. Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 4 dan 6. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05.

Tabel 4.13 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Laju Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*) (dalam satuan jumlah kecambah yang muncul/hari)

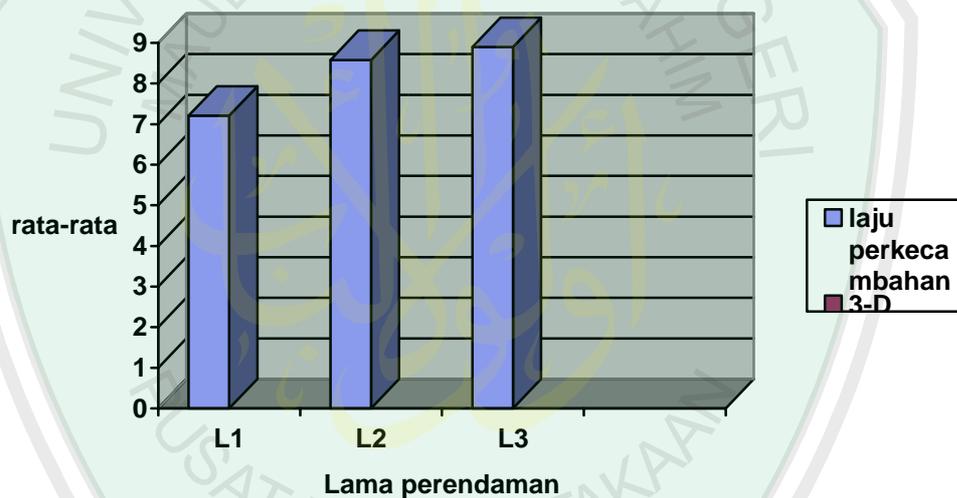
Lama perendaman	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
L_1 (5 menit)	7,208 \pm 3,28	a
L_2 (15 menit)	8,58 \pm 4,20	b
L_3 (10 menit)	8,9 \pm 4,34	b

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Berdasarkan notasi $BNT_{0,05}$ menunjukkan bahwa lama perendaman asam sulfat mempengaruhi laju perkecambahan. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa perlakuan L_1 berbeda nyata terhadap perlakuan L_2 dan L_3 . Perlakuan L_3 berbeda nyata terhadap perlakuan L_1 , akan tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan

L₂. Perlakuan L₂ berbeda nyata terhadap perlakuan L₁, akan tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan L₃.

Perlakuan lama perendaman asam sulfat yang mempengaruhi laju perkecambahan biji Ki Hujan paling cepat ditemukan pada perlakuan L₂ dengan nilai rata-rata 8,9 jumlah kecambah yang muncul/hari. Sedangkan laju perkecambahan yang paling lambat ditemukan pada perlakuan L₁ dengan nilai rata-rata 7,208 jumlah kecambah yang muncul/hari. Gambar pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan

Hasil pengamatan di atas dilakukan pada akhir pengamatan atau 14 hari setelah tanam (hst) dengan didapatkan hasil bahwa lama perendaman dalam asam sulfat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan ($P < 0,05$). Sedangkan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman terhadap rata-rata laju perkecambahan untuk tiap harinya, dilakukan pengamatan 4 hari setelah pecah kulit biji. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Pengaruh Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Laju Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*) Tiap Hari (dalam satuan jumlah kecambah yang muncul/hari)

Lama perendaman	Rata-rata \pm SD	Notasi diatas $BNT_{0,05}$
L ₁ (5 menit)	1,82 \pm 0,21	a
L ₃ (15 menit)	1,84 \pm 0,27	a
L ₂ (10 menit)	1,93 \pm 0,32	a

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa perlakuan L₁ (nilai rata-rata 1,82 jumlah kecambah yang muncul/hari), perlakuan L₂ (nilai rata-rata 1,84 jumlah kecambah yang muncul/hari) dan L₃ (nilai rata-rata 1,93 jumlah kecambah yang muncul/hari) tidak berbeda nyata untuk pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap rata-rata laju perkecambahan ($P>0,05$). Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa lama perendaman asam sulfat tidak berpengaruh pada pertambahan rata-rata laju perkecambahan biji Ki Hujan. Pada tabel di atas perlakuan K₀ (kontrol) tidak diikutsertakan untuk perhitungan karena biji perlakuan K₀ mengalami pecah kulit pada hari akhir pengamatan yaitu pada hari ke-14. Sehingga biji K₀ tidak bisa diamati untuk pengamatan laju perkecambahan yang dilakukan pada hari ke-4 setelah pecah kulit.

Dari hasil analisa di atas, dapat diketahui bahwa perlakuan lama perendaman yang diamati pada hari ke-14 setelah tanam berpengaruh pada semua parameter yaitu waktu pecahnya kulit biji, panjang hipokotil, persentase perkecambahan, dan laju perkecambahan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman selama 15 menit memberi efek lebih baik daripada perlakuan lama perendaman 5 menit dan perlakuan lama perendaman 10 menit. Nilai yang diperoleh pada lama perendaman 15 menit memiliki selisih yang jauh berbeda dengan lama perendaman 5 menit daripada dengan lama perendaman 10

menit. Hal ini diakibatkan karena semakin lama waktu yang digunakan untuk merendam biji, maka semakin maksimal pula hasil pelunakan biji yang diperoleh. Sehingga biji yang direndam dalam asam sulfat selama 15 menit lebih cepat untuk pecah kulit bijinya dan melakukan proses perkecambahan daripada biji yang direndam selama 5 menit.

Hal tersebut disebabkan karena perlakuan perendaman hanya menyebabkan lunaknya dinding sel kulit biji sehingga menjadi permeable terhadap air dan oksigen. Semakin lama perendaman menyebabkan lunaknya struktur biji Ki Hujan sehingga molekul kulit biji merenggang yang mengakibatkan air lebih mudah masuk ke dalam biji sehingga kulit biji pecah. Masuknya air, oksigen ke dalam biji akan mengakibatkan protoplasma menjadi lebih encer karena pada saat proses pemasakan maupun pengeringan mengalami dehidrasi sehingga metabolisme sel akan meningkat (Loveless, 1989). Perlakuan lama perendaman juga mempengaruhi aktifitas enzim. Pada tahap awal perkecambahan kebutuhan air terus meningkat sampai jaringan dalam biji memiliki kandungan air 70-90% (Ching, 1972 dalam Sutopo, 2002).

Sedangkan perlakuan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap perkecambahan biji Ki Hujan yang diamati pada hari ke-4 setelah pecah kulit, didapatkan hasil bahwa perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh pada parameter panjang hipokotil, persentase perkecambahan dan laju perkecambahan.

Perkecambahan biji adalah suatu proses yang berkaitan dengan sel hidup yang mana membutuhkan energi (Gardner, 1991). Selain air dan oksigen, faktor luar yang mempengaruhi perkecambahan adalah suhu, cahaya dan medium. Hubungan antara pengaruh cahaya dan perkecambahan benih dikontrol oleh suatu

pigmen yang dikenal sebagai phytochrome yang tersusun dari chromophere dan protein. Chromophere adalah bagian yang peka terhadap cahaya (Sutopo, 2004).

Lama perendaman dalam asam sulfat hanya membantu mempercepat proses perkecambahan (mematahkan masa dormansi) akan tetapi tidak mengubah viabilitas biji yang ditentukan oleh sifat genetic dari biji maupun kandungan endospermnya, meskipun pada penelitian ini biji yang digunakan diasumsikan memiliki tingkat kemasakan, ukuran dan berat yang sama. Akan tetapi biji yang awalnya memiliki viabilitas yang tinggi akan meneruskan proses perkecambahan. Sedangkan biji yang memiliki viabilitas yang rendah, proses perkecambahannya akan terhambat. Factor genetic biji juga sangat berperan dalam proses perkecambahan biji yang menentukan cepat lambatnya proses perkecambahan biji maupun mampu tidaknya biji berkecambah (daya viabilitas biji) (Sutopo, 2004).

4.3 Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Ki Hujan

4.3.1 Pecahnya kulit biji Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA (Lampiran 1 dan 6) tentang pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan yang dilakukan beberapa hari setelah tanam (hst), diperoleh data yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu yang digunakan untuk merendam biji akan mempercepat secara signifikan pecah kulit biji Ki Hujan ($P < 0,05$). Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh interaksi konsentrasi dan

lama perendaman dalam asam sulfat terhadap pecahnya kulit biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05.

Tabel 4.15 Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Pecahnya Kulit Biji Ki Hujan (*Samanea saman*) setelah tanam (hst)

Konsentrasi	Lama Perendaman		
	5 menit	10 menit	15 menit
0%	4,7 ± 8,08 a	14 ± 0 c	14 ± 0 c
20%	10,3 ± 0,58 b	10,7 ± 0,58 b	10,7 ± 0,58 b
40%	9,7 ± 0,58 b	9,7 ± 0,58 b	9,7 ± 0,58 b
60%	8,7 ± 0,58 b	7,7 ± 0,58 ab	7 ± 0 ab
80%	2,7 ± 0,58 a	3 ± 0 a	2,3 ± 0,58 a

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Berdasarkan notasi $BNT_{0,05}$ menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi dan lama perendaman asam sulfat mempengaruhi pecah kulit biji. Pengaruh perlakuan K_0L_2 dan K_0L_3 memberikan efek yang sama terhadap pecah kulit biji Ki Hujan, tetapi tidak berbeda nyata secara statistik terhadap perlakuan K_3L_1 , K_2L_1 , K_2L_2 , K_2L_3 , K_1L_3 , K_1L_2 , K_1L_1 tetapi terdapat perbedaan berdasarkan angka yang diperoleh. Sedangkan perlakuan K_3L_2 dan K_3L_3 tidak berbeda nyata secara statistik terhadap perlakuan K_3L_1 , K_2L_1 , K_2L_2 , K_2L_3 , K_1L_3 , K_1L_2 , K_1L_1 , K_0L_2 , K_0L_3 tetapi terdapat perbedaan berdasarkan angka yang diperoleh. Perlakuan K_3L_2 dan K_3L_3 juga tidak berbeda nyata secara statistik terhadap perlakuan K_4L_3 , K_0L_1 , K_4L_2 , K_4L_1 tetapi terdapat perbedaan berdasarkan angka yang diperoleh. Sedangkan perlakuan K_4L_3 , K_0L_1 , K_4L_2 , K_4L_1 berbeda nyata terhadap perlakuan K_3L_1 , K_2L_1 , K_2L_2 , K_2L_3 , K_1L_3 , K_1L_2 , K_1L_1 , K_0L_2 dan K_0L_3 .

Perlakuan interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat yang mempengaruhi pecahnya kulit biji paling cepat ditemukan pada perlakuan K_4L_3 dengan nilai rata-rata 2,3 hari setelah tanam (hst). Sedangkan

pecah kulit biji yang paling lambat ditemukan pada perlakuan K_0L_2 dan K_0L_3 dengan nilai rata-rata 14 hari setelah tanam (hst).

4.3.2 Panjang hipokotil Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan yang dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst), diperoleh data yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu yang digunakan untuk merendam biji akan mempercepat secara signifikan panjang hipokotil biji Ki Hujan ($P < 0,05$). Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 2 dan 6. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05 (tabel 4.16).

Tabel 4.16 Pengaruh interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Panjang Hipokotil Ki Hujan (*Samanea saman*) (dalam satuan cm)

Konsentrasi	Lama Perendaman		
	5 menit	10 menit	15 menit
0%	0,03 ± 0,06 a	0,13 ± 0 a	0,33 ± 0 a
20%	3,87 ± 1,01 b	4,50 ± 0,20 b	4,85 ± 0,27 b
40%	5,83 ± 0,28 b	6,41 ± 0,28 b	7,14 ± 0,38 bc
60%	9,90 ± 0,56 d	13,10 ± 1,43 e	15,65 ± 0,45 f
80%	20,09 ± 4,23 g	22,48 ± 4,63 g	27,95 ± 1,11 h

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Berdasarkan notasi $BNT_{0,05}$ menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi dan lama perendaman asam sulfat mempengaruhi panjang hipokotil. Pengaruh perlakuan K_0L_1 , K_0L_2 dan K_0L_3 tidak berbeda nyata. Perlakuan K_0L_1 , K_0L_2 dan K_0L_3 berbeda nyata terhadap perlakuan K_1L_1 . Perlakuan K_1L_1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K_1L_2 , K_1L_3 , K_2L_1 , K_2L_2 . Perlakuan K_1L_1 , K_1L_2 , K_1L_3 , K_2L_1 ,

K₂L₂, tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K₂L₃, tetapi berbeda berdasarkan angka yang diperoleh. Perlakuan K₂L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan K₃L₁. Perlakuan K₃L₁ berbeda nyata terhadap perlakuan K₃L₂. Perlakuan K₃L₂ berbeda nyata terhadap perlakuan K₃L₃. Perlakuan K₃L₃ berbeda nyata terhadap perlakuan K₄L₁. Perlakuan K₄L₁ tidak berbeda nyata terhadap K₄L₂. Perlakuan K₄L₂ berbeda nyata terhadap perlakuan K₄L₃.

Perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat yang mempengaruhi panjang hipokotil biji Ki Hujan paling panjang ditemukan pada perlakuan K₄L₃ dengan nilai rata-rata 27,95 cm. Sedangkan panjang hipokotil yang paling pendek ditemukan pada perlakuan K₀L₁ dengan nilai rata-rata 0,03 cm.

Hasil pengamatan di atas dilakukan pada akhir pengamatan atau 14 hari setelah tanam (hst) dengan didapatkan hasil bahwa interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap panjang hipokotil biji Ki Hujan (P<0,05). Sedangkan untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman terhadap rata-rata panjang hipokotil untuk tiap harinya, dilakukan pengamatan 4 hari setelah pecah kulit biji. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Pertambahan Panjang Hipokotil Ki Hujan (*Samanea saman*) Tiap Hari (dalam satuan cm)

Konsentrasi	Lama Perendaman		
	5 menit	10 menit	15 menit
20%	2,96 ± 0,25 a	3,16 ± 0,10 a	3,06 ± 0,04 a
40%	3,26 ± 0,16 a	3,72 ± 0,62 a	3,54 ± 0,09 a
60%	3,69 ± 0,04 a	3,78 ± 0,14 a	4,06 ± 0,14 a
80%	3,87 ± 0,16 a	3,96 ± 0,17 a	4,13 ± 0,07 a

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (BNT_{0,05}).

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa semua perlakuan mulai dari perlakuan K_1L_1 sampai perlakuan K_4L_3 tidak berbeda nyata untuk pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman asam sulfat terhadap rata-rata panjang hipokotil ($P>0,05$). Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa interaksi konsentrasi dan lama perendaman asam sulfat tidak berpengaruh pada pertambahan rata-rata laju perkecambahan biji Ki Hujan. Pada tabel di atas perlakuan K_0 (kontrol) tidak diikutsertakan untuk perhitungan karena biji perlakuan K_0 mengalami pecah kulit pada hari akhir pengamatan yaitu pada hari ke-14. Sehingga biji K_0 tidak bisa diamati untuk pengamatan panjang hipokotil yang dilakukan pada hari ke-4 setelah pecah kulit.

4.3.3 Persentase Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan yang dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst), diperoleh data yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu yang digunakan untuk merendam biji akan meningkatkan secara signifikan terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan ($P<0,05$). Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 3 dan 6. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05.

Tabel 4.18 Pengaruh interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Persentase Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*)

Konsentrasi	Lama Perendaman		
	5 menit	10 menit	15 menit
0%	1,33 ± 2,31 a	9,33 ± 2 b	17,33 ± 5 c
20%	57,33 ± 2,31 d	64 ± 4 e	72 ± 4 f
40%	76 ± 4 f	81,33 ± 4,62 g	86,67 ± 2,31 h
60%	90,67 ± 2,31 h	97,33 ± 2,31 i	100 ± 0 i
80%	100 ± 0 i	100 ± 0 i	100 ± 0 i

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Berdasarkan notasi $BNT_{0,05}$ menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi dan lama perendaman asam sulfat mempengaruhi persentase perkecambahan. Perlakuan K_0L_1 berbeda nyata terhadap perlakuan K_0L_2 . Perlakuan K_0L_2 berbeda nyata terhadap perlakuan K_0L_3 . Perlakuan K_0L_3 berbeda nyata terhadap perlakuan K_1L_1 . Perlakuan K_1L_1 berbeda nyata terhadap perlakuan K_1L_2 . Perlakuan K_1L_2 berbeda nyata terhadap perlakuan K_1L_3 . Perlakuan K_1L_3 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K_2L_1 . Perlakuan K_2L_1 berbeda nyata terhadap perlakuan K_2L_2 . Perlakuan K_2L_2 berbeda nyata terhadap perlakuan K_2L_3 . Perlakuan K_2L_3 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K_3L_1 . Perlakuan K_3L_1 berbeda nyata terhadap perlakuan K_3L_2 . Perlakuan K_3L_2 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K_3L_3 , K_4L_1 , K_4L_3 , K_4L_2 .

Perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat yang mempengaruhi persentase perkecambahan biji Ki Hujan paling tinggi ditemukan pada 4 perlakuan K_3L_3 , K_4L_1 , K_4L_2 , K_4L_3 yaitu dengan nilai rata-rata 100%. Sedangkan persentase perkecambahan yang paling rendah ditemukan pada perlakuan K_0L_1 dengan nilai rata-rata 1,33%.

Hasil pengamatan di atas dilakukan pada akhir pengamatan atau 14 hari setelah tanam (hst) dengan didapatkan hasil bahwa interaksi konsentrasi dan lama

perendaman dalam asam sulfat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan ($P < 0,05$). Sedangkan untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman terhadap rata-rata persentase perkecambahan untuk tiap harinya, dilakukan pengamatan 4 hari setelah pecah kulit biji. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4.19 Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Persentase Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*) Tiap Hari

Konsentrasi	Lama Perendaman		
	5 menit	10 menit	15 menit
20%	2,67 ± 4,62 a	32 ± 8 a	30,67 ± 6,11 a
40%	2,67 ± 2,31 a	2,67 ± 4,62 a	25,33 ± 2,31 a
60%	33,33 ± 6,11 ab	42,67 ± 2,31 c	46,67 ± 4,62 c
80%	51,64 ± 0 d	52,05 ± 0 d	52,33 ± 0 d

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa perlakuan K_1L_1 , K_1L_2 , K_1L_3 , K_2L_1 , K_2L_2 dan K_2L_3 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Perlakuan K_1L_1 , K_1L_2 , K_1L_3 , K_2L_1 , K_2L_2 dan K_2L_3 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K_3L_1 tetapi berbeda berdasarkan angka yang diperoleh. Perlakuan K_3L_1 berbeda nyata terhadap perlakuan K_3L_2 . Perlakuan K_3L_2 berbeda nyata terhadap perlakuan K_3L_3 . Perlakuan K_3L_3 berbeda nyata terhadap perlakuan K_4L_1 . Perlakuan K_4L_1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K_4L_2 , K_4L_3 .

Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa interaksi konsentrasi dan lama perendaman asam sulfat tidak berpengaruh pada pertambahan rata-rata persentase perkecambahan biji Ki Hujan. Pada tabel di atas perlakuan K_0 (kontrol) tidak diikutsertakan untuk perhitungan karena biji perlakuan K_0 mengalami pecah kulit pada hari akhir pengamatan yaitu pada hari ke-14.

4.3.4 Laju Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*)

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dengan ANAVA tentang pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan yang dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst), diperoleh data yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu yang digunakan untuk merendam biji akan meningkatkan secara signifikan terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan ($P < 0,05$). Perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 4 dan 6. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan tentang pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji Ki Hujan dilakukan Uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil 0,05.

Tabel 4.20 Pengaruh interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Laju Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*)

Konsentrasi	Lama Perendaman		
	5 menit	10 menit	15 menit
0%	2,8 ± 0,68 a	2,7 ± 0,23 a	2,2 ± 0,38 a
20%	4,67 ± 8,08 ab	7,4 ± 0,12 c	7 ± 0,32 c
40%	8,7 ± 0,23 c	9,7 ± 0,59 cd	9,4 ± 0,26 cd
60%	9,8 ± 0,50 cd	10,7 ± 0,75 cd	10,4 ± 0,60 cd
80%	10,07 ± 0,72 cd	14 ± 0 e	13,9 ± 0 e

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Berdasarkan notasi $BNT_{0,05}$ menunjukkan bahwa interaksi konsentrasi dan lama perendaman asam sulfat mempengaruhi laju perkecambahan. Perlakuan K_0L_1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K_0L_2 , K_0L_3 . Perlakuan K_0L_1 , K_0L_2 , K_0L_3 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K_1L_1 tetapi terdapat perbedaan berdasarkan angka yang diperoleh. Perlakuan K_1L_1 berbeda nyata terhadap perlakuan K_1L_2 , K_1L_3 , K_2L_1 . Perlakuan K_1L_2 , K_1L_3 , K_2L_1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K_2L_2 , K_2L_3 , K_3L_1 , K_3L_2 , K_3L_1 , K_4L_1 . Perlakuan K_2L_2 , K_2L_3 ,

K₃L₁, K₃L₂, K₃L₃, K₄L₁ berbeda nyata terhadap perlakuan K₄L₂. Perlakuan K₄L₂ tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K₄L₃.

Perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat yang mempengaruhi laju perkecambahan biji Ki Hujan paling cepat ditemukan pada perlakuan K₄L₃ yaitu dengan nilai rata-rata 2,2 jumlah kecambah yang muncul/hari, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K₄L₁ dan K₄L₂. Sedangkan laju perkecambahan yang paling lambat ditemukan pada perlakuan K₀L₂ dengan nilai rata-rata 14 jumlah kecambah yang muncul/hari, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan dan K₀L₃.

Hasil pengamatan di atas dilakukan pada akhir pengamatan atau 14 hari setelah tanam (hst) dengan didapatkan hasil bahwa interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat berpengaruh nyata (signifikan) terhadap persentase perkecambahan biji Ki Hujan ($P < 0,05$). Sedangkan untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman terhadap rata-rata laju perkecambahan untuk tiap harinya, dilakukan pengamatan 4 hari setelah pecah kulit biji. Data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.21 Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Sulfat Terhadap Rata-rata Laju Perkecambahan Ki Hujan (*Samanea saman*)

Konsentrasi	Lama Perendaman		
	5 menit	10 menit	15 menit
20%	2,24 ± 0,36 a	2,84 ± 0,46 b	2,28 ± 0,36 a
40%	2,38 ± 0,33 a	2,27 ± 0,33 a	1,94 ± 0,10 a
60%	2,48 ± 0,33 b	2,08 ± 0,28 a	2,45 ± 0,12 b
80%	2,16 ± 0,16 a	2,46 ± 0,07 b	2,55 ± 0,15 b

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($BNT_{0,05}$).

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa perlakuan K₂L₃, K₃L₂, K₄L₁, K₁L₁, K₂L₂, K₁L₃ dan K₂L₁ tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan K₃L₃, K₄L₂, K₃L₁, K₄L₃ dan K₁L₂. Perlakuan K₃L₃, K₄L₂, K₃L₁,

K_4L_3 dan K_1L_2 tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa interaksi konsentrasi dan lama perendaman asam sulfat tidak berpengaruh pada pertambahan rata-rata laju perkecambahan biji Ki Hujan. Pada tabel di atas perlakuan K_0 (kontrol) tidak diikutsertakan untuk perhitungan karena biji perlakuan K_0 mengalami pecah kulit pada hari akhir pengamatan yaitu hari ke-14.

Perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman asam sulfat berpengaruh pada parameter waktu pecahnya kulit biji, panjang hipokotil, persentase perkecambahan, dan laju perkecambahan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan K_4L_3 (konsentrasi 80%, lama perendaman selama 15 menit) memberi efek lebih baik daripada perlakuan K_0L_1 (konsentrasi 0%, lama perendaman 5 menit). Diduga pada perlakuan tersebut asam sulfat bekerja secara optimal dalam mempercepat pelunakan kulit biji Ki Hujan yang keras menjadi lebih permeabel terhadap air dan oksigen, sehingga hidrolisis cadangan makanan dapat berlangsung cepat (Aini, 2005).

Perlakuan interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat didapatkan hasil bahwa dengan pemberian konsentrasi tinggi dikombinasikan dengan lama perendaman yang tinggi pula bukan berarti menghasilkan hasil yang paling baik dan sebaliknya. Hal ini bisa disebabkan juga oleh media yang digunakan untuk perkecambahan yaitu menggunakan kertas buram karena mudah menyerap air, tetapi tidak cepat menguap. Selain itu, menggunakan media kertas dalam perkecambahan memudahkan penempatan dalam alat perkecambahan yang bias dikontrol kelembaban, suhu, dan intensitas sinar didalamnya serta terjamin sterilitasnya (Kamil, 1979). Sedangkan keadaan lingkungan sekitar tempat berkecambah diasumsikan sama karena perkecambahan

ini diletakkan pada tempat teduh dimana suhu dan kelembabannya konstan. Selain itu dapat juga dipengaruhi oleh mekanisme dari kulit biji Ki Hujan yang memiliki struktur keras dan memerlukan waktu yang lama untuk dapat berkecambah. Sehingga dengan perlakuan pemberian konsentrasi tinggi dan lama perendaman yang disesuaikan maka biji akan berkecambah dengan baik. Dan perlu diingat bahwa asam sulfat hanya bersifat melunakkan biji dari Ki hujan bukan sebagai zat pengatur tumbuh.

Menurut Kamil (1979), pada proses perkecambahan, penyerapan air merupakan proses yang pertama sekali terjadi pada perkecambahan suatu biji, diikuti dengan pelunakan kulit biji, dan pengembangan biji pertama kali yang dapat dilihat dan diamati dengan mata. Penyerapan air ini dilakukan oleh kulit biji melalui proses imbibisi dan osmosis. Setelah penyerapan air terjadi, kecenderungan pengurangan kekuatan mekanis dari bahan penyerap air tadi yaitu terutama selulose.

Analisa data menunjukkan bahwa perlakuan interaksi antara konsentrasi asam sulfat dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji Ki Hujan yang diamati 4 hari setelah pecah kulit biji tidak berpengaruh nyata secara langsung pada parameter panjang hipokotil dan laju perkecambahan tetapi asam sulfat memperlunak kulit biji sehingga memudahkan menyerapnya air ke dalam biji. Selain itu, asam sulfat bukan merupakan zat perangsang tumbuh yang dapat mempercepat panjang hipokotil dan laju perkecambahan.

Interaksi konsentrasi dan lama perendaman hanya membantu mempercepat proses perkecambahan (mematahkan masa dormansi) akan tetapi tidak mengubah viabilitas biji yang ditentukan oleh sifat genetik dari biji maupun kandungan

endospermnya, meskipun pada penelitian ini biji yang digunakan diasumsikan memiliki tingkat kemasakan, ukuran dan berat yang sama (Sutopo, 2004).

4.4 Perkecambahan Tanaman Ki Hujan Dalam Perspektif Islam

Seperti yang telah diketahui, bahwa perkembangbiakan tanaman Ki Hujan dapat dilakukan dengan biji. Tetapi biji Ki Hujan itu sendiri mengalami dormansi sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk dapat berkecambah. Biji Ki Hujan yang sudah masak, akan jatuh ke tanah dan berkecambah dengan baik jika terdapat air yang cukup. Perkembangbiakan secara alami tersebut yang dibantu oleh air hujan membutuhkan waktu yang sangat lama agar biji dapat berkecambah karena air hujan sulit menembus kulit biji karena kulit biji keras. Dari hasil penelitian tentang pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap perkecambahan biji Ki Hujan, dapat diketahui bahwa asam sulfat dapat membantu mempercepat perkecambahan biji Ki Hujan. Asam sulfat dapat melunakkan kulit biji Ki Hujan yang keras sehingga air dan zat-zat terlarut yang dibutuhkan untuk proses perkecambahan dapat masuk ke dalam biji. Adapun konsentrasi yang paling optimal untuk digunakan adalah konsentrasi 80%.

Perkembangbiakan tanaman Ki Hujan sangat perlu dilakukan karena tanaman ini memiliki banyak manfaat yang dapat diambil untuk kehidupan manusia. Padahal banyak orang yang menyepelkan pohon tersebut. Orang mengira Ki Hujan yang pohonnya besar hanya merugikan manusia dan makhluk Tuhan yang lain. Dia dianggap sebagai pohon yang menghalangi jalan. Padahal pada kenyataannya pohon tersebut memiliki banyak manfaat. Jika ditanam pada taman, dia berfungsi sebagai pohon rindang atau peneduh karena memiliki kanopi

yang besar. Selain itu, daun dan ranting yang masih muda mengandung 20-30% protein yang tinggi serta buahnya mengandung 13-18% protein (Herrera, 1993 dalam Flores, 2008). Akar Ki Hujan dapat digunakan sebagai obat tambahan saat mandi air hangat untuk mencegah kanker. Ekstrak daun Ki Hujan dapat menghambat pertumbuhan mikrobakterium Tuberculosis yang dapat menyebabkan sakit perut (Duke, 1983).

Sedangkan pemanfaatan Ki Hujan di Indonesia hanya digunakan sebagai pala, pengganti kecambah, pelindung jalan, dan hutan kota. Padahal pemanfaatan Ki Hujan bisa lebih luas. Kayu Ki Hujan bisa dikembangkan sebagai kayu industri atau komersial yang mempunyai karakteristik tekstur kayu yang lebih lembut, terang dan kuat. Ki Hujan dapat digunakan untuk furniture, bahan dasar kerajinan mangkok, dan hiasan untuk interior rumah (Sa'idah, 2008).

Pemanfaatan tanaman tersebut sesuai dengan firman Allah dalam surat Asy-Syu'ara ayat 7, yang mana Allah menciptakan berbagai macam tumbuh-tumbuhan di bumi ini untuk dimanfaatkan oleh manusia

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?

Selain surat Asy-Syu'ara ayat 7 di atas, Allah juga berfirman dalam surat Abasa ayat 27-32 bahwasanya dari tumbuh-tumbuhan tersebut yang telah diciptakan, dikeluarkanlah biji-biji yang merupakan cikal bakal dari perkembangbiakan tumbuhan. Dengan adanya biji-biji tumbuhan, berbagai macam tumbuhan dapat hidup untuk dapat dimanfaatkan oleh hidup manusia dan makhluk tuhan yang lain.

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ﴿٢٧﴾ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ﴿٢٨﴾ وَزَيْتُونًا وَخَلًّا ﴿٢٩﴾ وَحَدَائِقِ غُلْبًا ﴿٣٠﴾
 وَفَنَكِهَةً وَأَبًّا ﴿٣١﴾ مَتَّعًا لَكُمْ وَلَا نَعْمَكُمْ ﴿٣٢﴾

Artinya: Lalu kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu.

Adanya hasil penelitian tentang perkecambahan biji Ki Hujan ini, semakin memperkuat bahwasannya Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu tanpa ada yang sia-sia. Untuk itu, hendaknya manusia bersyukur atas nikmat yang diberikan Allah SWT. Seperti halnya dalam firman Allah SWT surat Ali Imran ayat 191 yang berbunyi:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ
 وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya : (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka.

Hikmah dalam penelitian ini adalah perkecambahan biji Ki Hujan perlu dilakukan mengingat pohon langka ini sudah jarang ditemukan. Ki Hujan tidak hanya tumbuh secara alami dengan air untuk proses perkecambahan, tetapi juga dapat dilakukan dengan bantuan bahan kimia. Asam sulfat merupakan larutan asam kuat yang dapat digunakan untuk melunakkan biji keras Ki Hujan sehingga cepat berkecambah. Perkecambahan ini merupakan awal dari pertumbuhan suatu tanaman. Dengan adanya penelitian ini, kita sebagai seorang mukmin dapat mengetahui kebesaran Allah SWT dan dapat meningkatkan keimanan dan ketakwaan kita kepadaNya.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Konsentrasi asam sulfat 80% berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan pecah kulit biji, panjang hipokotil, persentase perkecambahan dan laju perkecambahan.
- b. Lama perendaman asam sulfat 15 menit berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan pecah kulit biji, panjang hipokotil, persentase perkecambahan dan laju perkecambahan.
- c. Interaksi konsentrasi 80% dan lama perendaman 15 menit dalam asam sulfat berpengaruh nyata terhadap pada parameter pengamatan pecah kulit biji, panjang hipokotil, persentase perkecambahan dan laju perkecambahan.

5.2 Saran

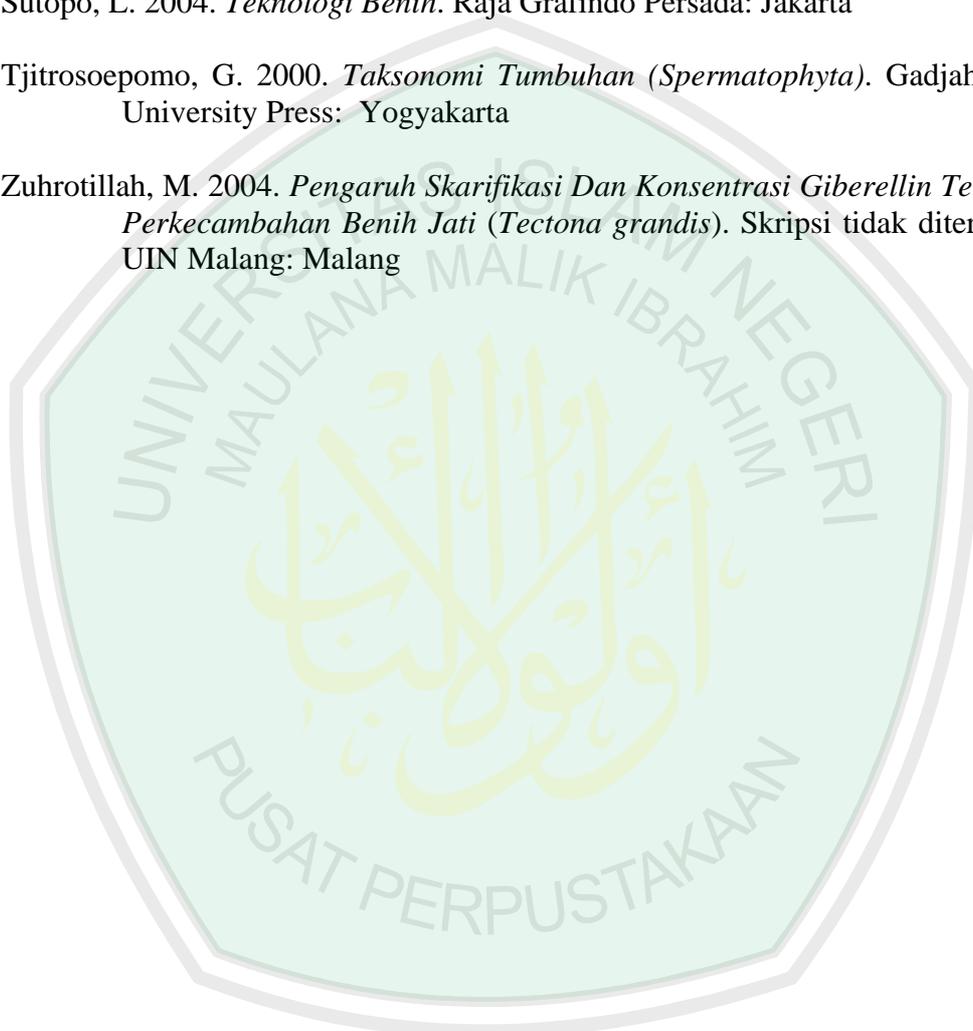
1. Perlu dilakukan penelitian lanjut dengan menggunakan konsentrasi asam sulfat di bawah 20% atau metode perlakuan skarifikasi yang lain pada tanaman ini.
2. Diharapkan untuk penelitian yang menggunakan asam sulfat seperti pada penelitian ini, hendaknya menggunakan parameter waktu pecah kulit biji, persentase perkecambahan dan dapat ditambah dengan parameter yang lain selain panjang hipokotil dan laju perkecambahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, B. 2008. *Pengaruh Ekstrak Gulma Alang-alang (Imperata cylindrica), Teki (Cyperus rotundus) dan Wedusan (Ageratum conyzoides) Terhadap Beberapa Varietas Kedelai (Glycine max L)*. Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang: Malang
- Aini, N. 2005. *Pengaruh Konsentrasi Giberellin dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Biji Palem Jepang (Ptychosperma macarthurii)*. Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang: Malang
- Aminatun, D. S. 2005. *Pengaruh Skarifikasi dan Konsentrasi Air Perasan Kecambah Kacang Hijau Terhadap Perkembangan Biji Srikaya (Annona squamosa L.)*. Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang: Malang
- Anonymous. 2008. *Asam Sulfat*. <http://id.wikipedia.org>. diakses tanggal 13 Oktober 2008.
- Anonymous. 2008. *Aplikasi Manipulasi Lingkungan*. <http://elisa.ugm.ac.id>. diakses tanggal 17 Juni 2008.
- Anonymous. 2008. *Dormansi dan Perkecambahan Biji*. <http://elisa.ugm.ac.id>. diakses tanggal 17 Juni 2008.
- Anonymous. 2008. *Ki Hujan*. <http://id.wikipedia.org>. diakses tanggal 13 Oktober 2008.
- Anonymous. 2008. *Saman Flamboyan*. <http://nozeano.blogspot.com>. diakses tanggal 13 Oktober 2008.
- Anonymous. 2008. *Special profiles for pasific Island Agroforesty*. www.traditionaltree.org. diakses tanggal 13 Oktober 2008.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI-Press: Jakarta
- Brillianti, I. R. *Upaya Mempercepat Perkecambahan dan Pertumbuhan Semai Biji Sawo (Manilkara achras (Mill.) Fosberg)*. Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang: Malang
- Dinas Kehutanan Jateng. 2008. *Pemilihan Jenis Tanaman DINASHUT Jateng*. <http://www.dinashut-jateng.go.id>. diakses tanggal 13 Oktober 2008.
- Duke, J.A. 2008. *Samanea saman (Jacq.) Merr.* <http://www.hort.purdue.edu>. diakses tanggal 9 September 2008.

- Dwidjoseputro, D. 1994. *Ekologi Manusia Dengan Lingkungannya*. Erlangga: Jakarta
- Gardner, F. P dkk. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI-Press: Jakarta
- Flores, E.M. 2008. *Samanea saman (Jacq.) Merr.* <http://www.mgn.net>. diakses tanggal 9 September 2008.
- Hamka. 1982. *Tafsir Al-Azhar*. Jakarta: Panji Masyarakat
- Hidayat, E.B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. ITB Bandung: Bandung
- Humairoh, A. 2003. *Pengaruh Skarifikasi dan Konsentrasi Sunerellin Terhadap Perkecambahan Biji Sawo (Manilkara achras (Mill.) Fosberg)*. Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang: Malang
- Imani, A. 2004. *Tafsir Nurul Qur'an*. Al-Huda: Jakarta
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih 1*. Angkasa Raya: Padang
- Loveless, A.R. 1989. *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik*. Gramedia: Jakarta
- Minarno, E. B. 2002. *Pengaruh Skarifikasi Giberellin Kyowa terhadap pertumbuhan palem putri (Vetchia merilli, Becc, H.E Moore)*. Tesis tidak diterbitkan. UM Malang: Malang
- Muhammad, A, dkk. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 1*. Imam Asy-Syafi'i: Jakarta
- Muhammad, A, dkk. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2*. Imam Asy-Syafi'i: Jakarta
- Hamilton, D, and James, T. 2008. *Seed Propagation of Woody Ornamentals*. <http://edis.ifas.ufl.edu>. diakses tanggal 9 September 2008.
- Pranoto, H.S, dkk. 1990. *Biologi Benih*. ITB: Bogor
- Sa'idah. 2008. *Trembesi (Samane saman), Tanaman pelindung yang terlupakan*. www.worldkids.wordpress.com. diakses tanggal 13 Oktober 2008.
- Salisbury F. B and Ross C. W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid II*. Terjemahan oleh Lukman R. dan Sumaryono. ITB: Bandung
- Salisbury F. B and Ross C. W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid III*. Terjemahan oleh Lukman R. dan Sumaryono. ITB: Bandung

- Staples, G.W and Craig. 2008. *Samanea saman* (rain tree). <http://www.agroforestry.net>. diakses tanggal 9 September 2008.
- Steenis, V. dkk. 2006. *Flora*. Pradnya Paramitha: Jakarta
- Sutrian, Y. 1992. *Pengantar Anatomi Tumbuh-tumbuhan*. PT. Rineka Cipta: Jakarta
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada: Jakarta
- Tjitrosoepomo, G. 2000. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta
- Zuhrotillah, M. 2004. *Pengaruh Skarifikasi Dan Konsentrasi Giberellin Terhadap Perkecambahan Benih Jati (Tectona grandis)*. Skripsi tidak diterbitkan. UIN Malang: Malang



Lampiran 1. Waktu Pecahnya Kulit Biji

Data hasil penelitian untuk parameter pecahnya kulit biji dari masing-masing perlakuan pada biji Ki Hujan (*Samanea saman*) adalah sebagai berikut:

Konsentrasi Asam Sulfat	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rerata	SD
		1	2	3			
K ₀	L ₁	14	0	0	14	4,7	8,08
	L ₂	14	14	14	42	14	0
	L ₃	14	14	14	42	14	0
K ₁	L ₁	10	10	11	31	10,3	0,58
	L ₂	10	11	11	32	10,7	0,58
	L ₃	11	11	10	32	10,7	0,58
K ₂	L ₁	10	10	9	29	9,7	0,58
	L ₂	10	10	9	29	9,7	0,58
	L ₃	10	9	10	29	9,7	0,58
K ₃	L ₁	8	9	9	26	8,7	0,58
	L ₂	7	8	8	23	7,7	0,58
	L ₃	7	7	7	21	7	0
K ₄	L ₁	2	2	3	7	2,3	0,58
	L ₂	3	3	3	9	3	0
	L ₃	2	2	3	7	2,3	0,58
Total		133	120	121	373		

Lampiran 2. Panjang Hipokotil

Data hasil penelitian untuk parameter pengukuran panjang hipokotil dari masing-masing perlakuan pada biji Ki Hujan (*Samanea saman*) adalah sebagai berikut:

Konsentrasi Asam Sulfat	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rerata	SD
		1	2	3			
K ₀	L ₁	0,03	0	0	0,03	0,01	0,02
	L ₂	0,1	0,05	0,09	0,24	0,08	0
	L ₃	0,36	0,09	0,14	0,59	0,20	0
K ₁	L ₁	4,67	4,2	2,74	11,61	3,87	1,01
	L ₂	4,84	4,28	3,04	12,16	4,05	0,92
	L ₃	4,94	4,55	5,06	14,55	4,85	0,27
K ₂	L ₁	5,92	5,52	6,06	17,5	5,83	0,28
	L ₂	6,44	6,08	6,67	19,19	6,40	0,30
	L ₃	7,37	7,34	6,7	21,41	7,14	0,38
K ₃	L ₁	10,44	9,93	9,32	29,69	9,90	0,56
	L ₂	11,49	13,58	14,23	39,3	13,10	1,43
	L ₃	15,18	15,7	16,07	46,95	15,65	0,45
K ₄	L ₁	15,53	23,83	23,89	63,25	21,08	4,81
	L ₂	17,14	25,4	24,9	67,44	22,48	4,63
	L ₃	28,84	28,45	28,31	85,6	28,53	0,27
Total		134,29	151	150,22	429,51		

Lampiran 3. Persentase Perkecambahan

Data hasil penelitian untuk parameter persentase jumlah biji yang berkecambah dari masing-masing perlakuan pada biji Ki Hujan (*Samanea saman*) adalah sebagai berikut:

Konsentrasi Asam Sulfat	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rerata	SD
		1	2	3			
K ₀	L ₁	4	0	0	4	1,33	2,31
	L ₂	12	8	8	28	9,33	2
	L ₃	20	12	20	52	17,33	5
K ₁	L ₁	60	56	56	172	57,33	2,31
	L ₂	64	68	60	192	64	4
	L ₃	72	76	68	216	72	4
K ₂	L ₁	76	80	72	228	76	4
	L ₂	84	84	76	244	81,33	4,62
	L ₃	88	88	84	260	86,67	2,31
K ₃	L ₁	92	92	88	272	90,67	2,31
	L ₂	96	96	100	292	97,33	2,31
	L ₃	100	100	100	300	100	0
K ₄	L ₁	100	100	100	300	100	0
	L ₂	100	100	100	300	100	0
	L ₃	100	100	100	300	100	0
Total		1064	1060	1032	3160		

Lampiran 4. Laju Perkecambahan

Data hasil penelitian untuk parameter laju perkecambahan dari masing-masing perlakuan pada biji Ki Hujan (*Samanea saman*) adalah sebagai berikut:

Konsentrasi Asam Sulfat	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rerata	SD
		1	2	3			
K ₀	L ₁	14	0	0	14	4,67	8,08
	L ₂	14	14	14	42	14	0
	L ₃	14	14	13,7	41,7	13,9	0
K ₁	L ₁	9,6	9,7	10,9	30,2	10,07	0,72
	L ₂	9,9	10,7	11,4	32	10,7	0,75
	L ₃	11	10,5	9,8	31,3	10,4	0,60
K ₂	L ₁	9,8	10,3	9,3	29,4	9,8	0,50
	L ₂	9,9	10,1	9	29	9,7	0,59
	L ₃	9,6	9,1	9,5	28,2	9,4	0,26
K ₃	L ₁	8,4	8,8	8,8	26	8,7	0,23
	L ₂	7,3	7,3	7,5	22,1	7,4	0,12
	L ₃	6,6	7,2	7,1	20,9	7	0,32
K ₄	L ₁	2	1	2	5	1,67	0,58
	L ₂	2,6	3	2,6	8,2	2,7	0,23
	L ₃	2,4	1,8	2,5	6,7	2,2	0,38
Total		131,1	117,5	118,1	366,7		

Lampiran 5. Data Pengamatan yang dilakukan pada hari ke-4 setelah berkecambah

A. Data Panjang Hipokotil

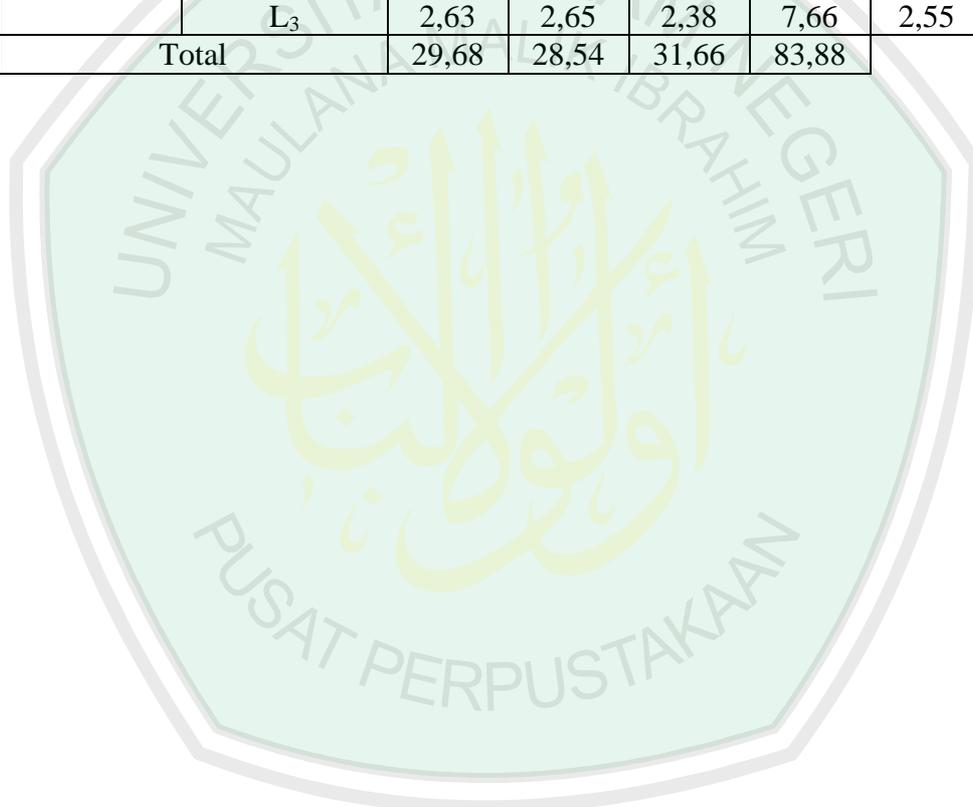
Konsentrasi	Lama perendaman	Ulangan			Total	Rerata	SD
		1	2	3			
K ₁	L ₁	3,06	3,15	2,68	8,89	2,96	0,25
	L ₂	3,07	3,14	3,27	9,48	3,16	0,10
	L ₃	3,08	3,01	3,08	9,17	3,06	0,04
K ₂	L ₁	3,32	3,07	3,38	9,77	3,26	0,16
	L ₂	4,44	3,41	3,32	11,17	3,72	0,62
	L ₃	3,53	3,63	3,46	10,62	3,54	0,09
K ₃	L ₁	3,72	3,69	3,65	11,06	3,69	0,04
	L ₂	3,68	3,71	3,94	11,33	3,78	0,14
	L ₃	4,18	4,1	3,9	12,18	4,06	0,14
K ₄	L ₁	3,68	3,99	3,93	11,6	3,87	0,16
	L ₂	3,84	4,16	3,89	11,89	3,96	0,17
	L ₃	4,19	4,14	4,06	12,39	4,13	0,07
Total		44,79	45,2	45,56	129,55		

B. Data Persentase Perkecambahan

Konsentrasi	Lama perendaman	Ulangan			Total	Rerata	SD
		1	2	3			
K ₁	L ₁	32	24	24	80	26,67	4,62
	L ₂	40	32	24	96	32,00	8,00
	L ₃	24	32	36	92	30,67	6,11
K ₂	L ₁	28	24	28	80	26,67	2,31
	L ₂	24	24	32	80	26,67	4,62
	L ₃	24	28	24	76	25,33	2,31
K ₃	L ₁	40	32	28	100	33,33	6,11
	L ₂	44	40	44	128	42,67	2,31
	L ₃	44	44	52	140	46,67	4,62
K ₄	L ₁	100	100	100	300	100	0
	L ₂	100	100	100	300	100	0
	L ₃	100	100	100	300	100	0
Total		601	582	595	1772		

C. Data Laju Perkecambahan

Konsentrasi	Lama perendaman	Ulangan			Total	Rerata	SD
		1	2	3			
K ₁	L ₁	2,38	1,83	2,5	6,71	2,24	0,36
	L ₂	3,3	2,38	2,83	8,51	2,84	0,46
	L ₃	2,4	1,88	2,56	6,84	2,28	0,36
K ₂	L ₁	2,57	2	2,57	7,14	2,38	0,33
	L ₂	2,17	2	2,63	6,8	2,27	0,33
	L ₃	2	2	1,83	5,83	1,94	0,10
K ₃	L ₁	2,5	2,8	2,14	7,44	2,48	0,33
	L ₂	1,77	2,32	2,16	6,25	2,08	0,28
	L ₃	2,46	2,32	2,56	7,34	2,45	0,12
K ₄	L ₁	2	1,98	2	5,98	1,99	0,01
	L ₂	2,5	2,38	2,5	7,38	2,46	0,07
	L ₃	2,63	2,65	2,38	7,66	2,55	0,15
Total		29,68	28,54	31,66	83,88		



Lampiran 6. Perhitungan Analysis of Variance (ANOVA) Menggunakan Program SPSS

A. Pecah kulit Biji
Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Konsentrasi	1	kontrol	9
	2	20%	9
	3	40%	9
	4	60%	9
	5	80%	9
Lama perendaman	1	5 menit	12
	2	10 menit	12
	3	15 menit	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: pecah kulit biji

Konsentrasi	Lama Perendaman	Mean	Std. Deviation	N
Kontrol	5 menit	4,67	8,083	3
	10 menit	14	0	3
	15 menit	14	0	3
	Total	10,89	6,173	9
20%	5 menit	10,33	0,577	3
	10 menit	10,67	0,577	3
	15 menit	10,67	0,577	3
	Total	10,56	0,527	9
40%	5 menit	10,73	0,527	9
	10 menit	10,799	0,512	10,8
	15 menit	10,868	0,497	12,6
	Total	10,937	0,482	14,4
60%	5 menit	11,006	0,467	16,2
	10 menit	11,075	0,452	18
	15 menit	11,144	0,437	19,8
	Total	11,213	0,422	21,6
80%	5 menit	11,282	0,407	23,4
	10 menit	11,351	0,392	25,2
	15 menit	11,42	0,377	27
	Total	11,489	0,362	28,8
Total	5 menit	11,558	0,347	30,6
	10 menit	11,627	0,332	32,4
	15 menit	11,696	0,317	34,2
	Total	11,765	0,302	36

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: pecah kulit biji

F	df1	df2	Sig.
13,947	14	30	,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.
 a. Design: Intercept+konsentrasi+lama perendaman+konsentrasi * lama perendaman

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: pecah kulit biji

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	601.911(a)	14	42.994	9.392	.000
Intercept	3091.756	1	3091.756	675.383	.000
Konsentrasi	422.356	4	105.589	23.066	.000
Lama perendaman	30.578	2	15.289	3.340	.049
konsntrs * lama perndman	148.978	8	18.622	4.068	.002
Error	137.333	30	4.578		
Total	3831.000	45			
Corrected Total	739.244	44			

a. R Squared = .814 (Adjusted R Squared = .728)

Post Hoc Tests Konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pecah kulit

LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	20%	.33	1.009	.743	-1.73	2.39
	40%	1.22	1.009	.235	-.84	3.28
	60%	3.11(*)	1.009	.004	1.05	5.17
	80%	8.33(*)	1.009	.000	6.27	10.39
20%	kontrol	-.33	1.009	.743	-2.39	1.73
	40%	.89	1.009	.385	-1.17	2.95
	60%	2.78(*)	1.009	.010	.72	4.84
	80%	8.00(*)	1.009	.000	5.94	10.06
40%	kontrol	-1.22	1.009	.235	-3.28	.84
	20%	-.89	1.009	.385	-2.95	1.17
	60%	1.89	1.009	.071	-.17	3.95
	80%	7.11(*)	1.009	.000	5.05	9.17
60%	kontrol	-3.11(*)	1.009	.004	-5.17	-1.05
	20%	-2.78(*)	1.009	.010	-4.84	-.72
	40%	-1.89	1.009	.071	-3.95	.17
	80%	5.22(*)	1.009	.000	3.16	7.28
80%	kontrol	-8.33(*)	1.009	.000	-10.39	-6.27
	20%	-8.00(*)	1.009	.000	-10.06	-5.94
	40%	-7.11(*)	1.009	.000	-9.17	-5.05
	60%	-5.22(*)	1.009	.000	-7.28	-3.16

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lama perendaman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pecah kulit
LSD

(I) Lama Perendaman	(J) Lama Perendaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5 menit	10 menit	-1.87(*)	.781	.023	-3.46	-.27
	15 menit	-1.60(*)	.781	.049	-3.20	.00
10 menit	5 menit	1.87(*)	.781	.023	.27	3.46
	15 menit	.27	.781	.735	-1.33	1.86
15 menit	5 menit	1.60(*)	.781	.049	.00	3.20
	10 menit	-.27	.781	.735	-1.86	1.33

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

B. Panjang Hipokotil

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Konsentrasi	1	kontrol	9
	2	20%	9
	3	40%	9
	4	60%	9
	5	80%	9
Lama perendaman	1	5 menit	12
	2	10 menit	12
	3	15 menit	12

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Panjang Hipokotil

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3278.738(a)	14	234.196	71.069	.000
Intercept	4099.721	1	4099.721	1244.094	.000
Konsentrasi	3130.562	4	782.641	237.499	.000
Lama Perendaman	76.032	2	38.016	11.536	.000
konsntrs * Lama perndmn	72.143	8	9.018	2.737	.021
Error	98.860	30	3.295		
Total	7477.319	45			
Corrected Total	3377.598	44			

a R Squared = .971 (Adjusted R Squared = .957)

Post Hoc Tests Konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: panjang hipokotil
LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	20%	-4.1622(*)	.85574	.000	-59.099	-24.146
	40%	-6.3600(*)	.85574	.000	-81.077	-46.123
	60%	12.7867(*)	.85574	.000	-145.343	-110.390
	80%	23.9378(*)	.85574	.000	-256.854	-221.901
20%	kontrol	4.1622(*)	.85574	.000	24.146	59.099
	40%	-2.1978(*)	.85574	.015	-39.454	-.4501
	60%	-8.6244(*)	.85574	.000	-103.721	-68.768
	80%	19.7756(*)	.85574	.000	-215.232	-180.279
40%	kontrol	6.3600(*)	.85574	.000	46.123	81.077
	20%	2.1978(*)	.85574	.015	.4501	39.454
	60%	-6.4267(*)	.85574	.000	-81.743	-46.790
	80%	17.5778(*)	.85574	.000	-193.254	-158.301
60%	kontrol	12.7867(*)	.85574	.000	110.390	145.343
	20%	8.6244(*)	.85574	.000	68.768	103.721
	40%	6.4267(*)	.85574	.000	46.790	81.743
	80%	11.1511(*)	.85574	.000	-128.988	-94.034
80%	kontrol	23.9378(*)	.85574	.000	221.901	256.854
	20%	19.7756(*)	.85574	.000	180.279	215.232
	40%	17.5778(*)	.85574	.000	158.301	193.254
	60%	11.1511(*)	.85574	.000	94.034	128.988

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lama Perendaman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Panjang hipokotil
LSD

(I) Lama Perendaman	(J) Lama Perendaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5 menit	10 menit	-10.840	.66286	.112	-24.377	.2697
	15 menit	-3.1347(*)	.66286	.000	-44.884	-17.809
10 menit	5 menit	10.840	.66286	.112	-.2697	24.377
	15 menit	-2.0507(*)	.66286	.004	-34.044	-.6969
15 menit	5 menit	3.1347(*)	.66286	.000	17.809	44.884
	10 menit	2.0507(*)	.66286	.004	.6969	34.044

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

C. Persentase Perkecambahan
Univariate Analysis of Variance
Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Konsentrasi	1	kontrol	9
	2	20%	9
	3	40%	9
	4	60%	9
	5	80%	9
Lama perendaman	1	5 menit	12
	2	10 menit	12
	3	15 menit	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Persentase Perkecambahan

Konsentrasi	Lama Perendaman	Mean	Std. Deviation	N
Kontrol	5 menit	1,33	2,309	3
	10 menit	9,33	2,309	3
	15 menit	17,33	4,619	3
	Total	9,33	7,483	9
20%	5 menit	57,33	2,309	3
	10 menit	64	4	3
	15 menit	72	4	3
	Total	64,44	7,055	9
40%	5 menit	76	4	3
	10 menit	81,33	4,619	3
	15 menit	86,67	2,309	3
	Total	81,33	5,657	9
60%	5 menit	90,67	2,309	3
	10 menit	97,33	2,309	3
	15 menit	100	0	3
	Total	96	4,472	9
80%	5 menit	100	0	3
	10 menit	100	0	3
	15 menit	100	0	3
	Total	100	0	9
Total	5 menit	65,07	36,268	15
	10 menit	70,4	34,403	15
	15 menit	75,2	31,9	15
	Total	70,22	33,711	45

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: Persentase Perkecambahan

F	df1	df2	Sig.
2,815	14	30	,008

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.
 a. Design: Intercept+konsentrasi+lama perendaman+konsentrasi * lama perendaman

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Persentase Perkecambahan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	49756.444(a)	14	3554.032	434.596	.000
Intercept	221902.222	1	221902.222	27134.783	.000
Konsentrasi	48739.556	4	12184.889	1490.000	.000
Lama Perendmaan	770.844	2	385.422	47.130	.000
konsntrs * lama perndmn	246.044	8	30.756	3.761	.004
Error	245.333	30	8.178		
Total	271904.000	45			
Corrected Total	50001.778	44			

a R Squared = .995 (Adjusted R Squared = .993)

Post Hoc Tests Konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Persentase Perkecambahan

LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	20%	-55.11(*)	1.348	.000	-57.86	-52.36
	40%	-72.00(*)	1.348	.000	-74.75	-69.25
	60%	-86.67(*)	1.348	.000	-89.42	-83.91
	80%	-90.67(*)	1.348	.000	-93.42	-87.91
20%	kontrol	55.11(*)	1.348	.000	52.36	57.86
	40%	-16.89(*)	1.348	.000	-19.64	-14.14
	60%	-31.56(*)	1.348	.000	-34.31	-28.80
	80%	-35.56(*)	1.348	.000	-38.31	-32.80
40%	kontrol	72.00(*)	1.348	.000	69.25	74.75
	20%	16.89(*)	1.348	.000	14.14	19.64
	60%	-14.67(*)	1.348	.000	-17.42	-11.91
	80%	-18.67(*)	1.348	.000	-21.42	-15.91
60%	kontrol	86.67(*)	1.348	.000	83.91	89.42
	20%	31.56(*)	1.348	.000	28.80	34.31
	40%	14.67(*)	1.348	.000	11.91	17.42
	80%	-4.00(*)	1.348	.006	-6.75	-1.25
80%	kontrol	90.67(*)	1.348	.000	87.91	93.42
	20%	35.56(*)	1.348	.000	32.80	38.31
	40%	18.67(*)	1.348	.000	15.91	21.42
	60%	4.00(*)	1.348	.006	1.25	6.75

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lama Perendaman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Persentase Perkecambahan
LSD

(I) Lama Perendaman	(J) Lama Perendaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5 menit	10 menit	-5.33(*)	1.044	.000	-7.47	-3.20
	15 menit	-10.13(*)	1.044	.000	-12.27	-8.00
10 menit	5 menit	5.33(*)	1.044	.000	3.20	7.47
	15 menit	-4.80(*)	1.044	.000	-6.93	-2.67
15 menit	5 menit	10.13(*)	1.044	.000	8.00	12.27
	10 menit	4.80(*)	1.044	.000	2.67	6.93

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

D. Laju perkecambahan Univariate Analysis of Variance Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Konsentrasi	1	kontrol	9
	2	20%	9
	3	40%	9
	4	60%	9
	5	80%	9
Lama perendaman	1	5 menit	12
	2	10 menit	12
	3	15 menit	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: laju perkecambahan

Konsentrasi	Lama Perendaman	Mean	Std. Deviation	N
Kontrol	5 menit	4,667	8,0829	3
	10 menit	14	0	3
	15 menit	13,9	0,1732	3
	Total	10,856	6,1553	9
20%	5 menit	10,067	0,7234	3
	10 menit	10,667	0,7506	3
	15 menit	10,433	0,6028	3
	Total	10,389	0,6566	9
40%	5 menit	9,8	0,5	3
	10 menit	9,667	0,5859	3
	15 menit	9,4	0,2646	3
	Total	9,622	0,4438	9
60%	5 menit	8,667	0,2309	3
	10 menit	7,367	0,1155	3
	15 menit	6,967	0,3215	3
	Total	7,667	0,7969	9
80%	5 menit	1,667	0,5774	3
	10 menit	2,733	0,2309	3
	15 menit	2,233	0,3786	3
	Total	2,211	0,5883	9
Total	5 menit	6,973	4,5881	15
	10 menit	8,887	3,8936	15
	15 menit	8,587	4,0293	15
	Total	8,149	4,1725	45

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: laju perkecambahan

F	df1	df2	Sig.
13,677	14	30	,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+konsentrasi+lama perendaman+konsentrasi * lama perendaman

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: laju perkecambahan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	629.659(a)	14	44.976	9.895	.000
Intercept	2988.198	1	2988.198	657.453	.000
Konsentrasi	450.037	4	112.509	24.754	.000
Lama perendaman	31.768	2	15.884	3.495	.043
konsntrs * lma perndman	147.854	8	18.482	4.066	.002
Error	136.353	30	4.545		
Total	3754.210	45			
Corrected Total	766.012	44			

a. R Squared = .822 (Adjusted R Squared = .739)

Post Hoc Tests Konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Laju Perkecambahan
LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	20%	.467	10.050	.646	-1.586	2.519
	40%	1.233	10.050	.229	-.819	3.286
	60%	3.189(*)	10.050	.003	1.136	5.241
	80%	8.644(*)	10.050	.000	6.592	10.697
20%	kontrol	-.467	10.050	.646	-2.519	1.586
	40%	.767	10.050	.452	-1.286	2.819
	60%	2.722(*)	10.050	.011	.670	4.775
	80%	8.178(*)	10.050	.000	6.125	10.230
40%	kontrol	-1.233	10.050	.229	-3.286	.819
	20%	-.767	10.050	.452	-2.819	1.286
	60%	1.956	10.050	.061	-.097	4.008
	80%	7.411(*)	10.050	.000	5.359	9.464
60%	kontrol	-3.189(*)	10.050	.003	-5.241	-1.136
	20%	-2.722(*)	10.050	.011	-4.775	-.670
	40%	-1.956	10.050	.061	-4.008	.097
	80%	5.456(*)	10.050	.000	3.403	7.508
80%	kontrol	-8.644(*)	10.050	.000	-10.697	-6.592
	20%	-8.178(*)	10.050	.000	-10.230	-6.125
	40%	-7.411(*)	10.050	.000	-9.464	-5.359
	60%	-5.456(*)	10.050	.000	-7.508	-3.403

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

Lama Perendaman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Laju Perkecambahan
LSD

(I) Lama Perendaman	(J) Lama Perendaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5 menit	10 menit	-1.913(*)	.7785	.020	-3.503	-.323
	15 menit	-1.613(*)	.7785	.047	-3.203	-.023
10 menit	5 menit	1.913(*)	.7785	.020	.323	3.503
	15 menit	.300	.7785	.703	-1.290	1.890
15 menit	5 menit	1.613(*)	.7785	.047	.023	3.203
	10 menit	-.300	.7785	.703	-1.890	1.290

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the .05 level.

E. Panjang hipokotil yang diamati pada hari ke-4 setelah pecah kulit biji
Univariate Analysis of Variance
Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Konsentrasi	1	20%	9
	2	40%	9
	3	60%	9
	4	80%	9
Lama perendaman	1	5 menit	12
	2	10 menit	12
	3	15 menit	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: panjang hipokotil

Konsentrasi	Lama Perendaman	Mean	Std. Deviation	N
20%	5 menit	2,9633	0,24947	3
	10 menit	3,16	0,10149	3
	15 menit	3,0567	0,04041	3
	Total	3,06	0,16062	9
40%	5 menit	3,2567	0,16442	3
	10 menit	3,7233	0,62228	3
	15 menit	3,54	0,08544	3
	Total	3,5067	0,38321	9
60%	5 menit	3,6867	0,03512	3
	10 menit	3,7767	0,14224	3
	15 menit	4,06	0,14422	3
	Total	3,8411	0,19758	9
80%	5 menit	3,8667	0,16442	3
	10 menit	3,9633	0,17214	3
	15 menit	4,13	0,06557	3
	Total	3,9867	0,16897	9
Total	5 menit	3,4433	0,39841	12
	10 menit	3,6558	0,42357	12
	15 menit	3,6967	0,46022	12
	Total	3,5986	0,43073	36

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: panjang hipokotil

F	df1	df2	Sig.
6,860	11	24	,000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.
a. Design: Intercept+konsentrasi+lama perendaman+konsentrasi * lama perendaman

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: panjang hipokotil

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5,295(a)	11	,481	9,645	,000
Intercept	466,200	1	466,200	9340,087	,000
Konsentrasi	4,572	3	1,524	30,530	,000
Lama perendaman	,444	2	,222	4,448	,023
konsntrs * lma perndman	,280	6	,047	,935	,488
Error	1,198	24	,050		
Total	472,694	36			
Corrected Total	6,493	35			

a. R Squared = ,816 (Adjusted R Squared = ,731)

Post Hoc Tests konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: panjang hipokotil

LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
20%	40%	-,4467(*)	0,10532	0	-0,664	-0,2293
	60%	-,7811(*)	0,10532	0	-0,9985	-0,5637
	80%	-,9267(*)	0,10532	0	-1,144	-0,7093
40%	20%	,4467(*)	0,10532	0	0,2293	0,664
	60%	-,3344(*)	0,10532	0,004	-0,5518	-0,1171
	80%	-,4800(*)	0,10532	0	-0,6974	-0,2626
60%	20%	,7811(*)	0,10532	0	0,5637	0,9985
	40%	,3344(*)	0,10532	0,004	0,1171	0,5518
	80%	-0,1456	0,10532	0,18	-0,3629	0,0718
80%	20%	,9267(*)	0,10532	0	0,7093	1,144
	40%	,4800(*)	0,10532	0	0,2626	0,6974
	60%	0,1456	0,10532	0,18	-0,0718	0,3629

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Lama perendaman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: panjang hipokotil
LSD

(I) Lama Perendaman	(J) Lama Perendaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5 menit	10 menit	-,2125(*)	0,09121	0,029	-0,4007	-0,0243
	15 menit	-,2533(*)	0,09121	0,01	-0,4416	-0,0651
10 menit	5 menit	,2125(*)	0,09121	0,029	0,0243	0,4007
	15 menit	-0,0408	0,09121	0,658	-0,2291	0,1474
15 menit	5 menit	,2533(*)	0,09121	0,01	0,0651	0,4416
	10 menit	0,0408	0,09121	0,658	-0,1474	0,2291

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

F. Persentase Perkecambahan yang diamati pada hari ke-4 setelah pecah kulit biji

Univariate Analysis of Variance Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Konsentrasi	1	20%	9
	2	40%	9
	3	60%	9
	4	80%	9
Lama perendaman	1	5 menit	12
	2	10 menit	12
	3	15 menit	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: persentase perkecambahan

Konsentrasi	Lama Perendaman	Mean	Std. Deviation	N
20%	5 menit	26,67	4,619	3
	10 menit	32	8	3
	15 menit	30,67	6,11	3
	Total	29,78	6,037	9
40%	5 menit	26,67	2,309	3
	10 menit	26,67	4,619	3
	15 menit	25,33	2,309	3
	Total	26,22	2,906	9
60%	5 menit	33,33	6,11	3
	10 menit	42,67	2,309	3
	15 menit	46,67	4,619	3
	Total	40,89	7,149	9
80%	5 menit	100	0	3
	10 menit	100	0	3
	15 menit	100	0	3
	Total	100	0	9
Total	5 menit	46,67	32,466	12
	10 menit	50,33	30,817	12
	15 menit	50,67	31,046	12
	Total	49,22	30,595	36

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: persentase perkecambahan

F	df1	df2	Sig.
2,815	11	24	,016

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+konsentrasi+lama perendaman+konsentrasi * lama perendaman

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: persentase perkecambahan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	32324,889(a)	11	2938,626	161,266	,000
Intercept	87221,778	1	87221,778	4786,561	,000
Konsentrasi	31994,222	3	10664,741	585,260	,000
Lama perendaman	118,222	2	59,111	3,244	,057
konsntrs * lma perndman	212,444	6	35,407	1,943	,115
Error	437,333	24	18,222		
Total	119984,000	36			
Corrected Total	32762,222	35			

a. R Squared = ,987 (Adjusted R Squared = ,981)

Post Hoc Tests Konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: persentase perkecambahan
LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
20%	40%	3,56	2,012	0,09	-0,6	7,71
	60%	-11,11(*)	2,012	0	-15,26	-6,96
	80%	-70,22(*)	2,012	0	-74,38	-66,07
40%	20%	-3,56	2,012	0,09	-7,71	0,6
	60%	-14,67(*)	2,012	0	-18,82	-10,51
	80%	-73,78(*)	2,012	0	-77,93	-69,62
60%	20%	11,11(*)	2,012	0	6,96	15,26
	40%	14,67(*)	2,012	0	10,51	18,82
	80%	-59,11(*)	2,012	0	-63,26	-54,96
80%	20%	70,22(*)	2,012	0	66,07	74,38
	40%	73,78(*)	2,012	0	69,62	77,93
	60%	59,11(*)	2,012	0	54,96	63,26

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Lama perendaman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: persentase perkecambahan
LSD

(I) Lama Perendaman	(J) Lama Perendaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5 menit	10 menit	-3,67(*)	1,743	0,046	-7,26	-0,07
	15 menit	-4,00(*)	1,743	0,031	-7,6	-0,4
10 menit	5 menit	3,67(*)	1,743	0,046	0,07	7,26
	15 menit	-0,33	1,743	0,85	-3,93	3,26
15 menit	5 menit	4,00(*)	1,743	0,031	0,4	7,6
	10 menit	0,33	1,743	0,85	-3,26	3,93

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

G. Laju Perkecambahan yang diamati pada hari ke-4 setelah pecah kulit biji Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Konsentrasi	1	20%	9
	2	40%	9
	3	60%	9
	4	80%	9
Lama perendaman	1	5 menit	12
	2	10 menit	12
	3	15 menit	12

Descriptive Statistics

Dependent Variable: laju perkecambahan

Konsentrasi	Lama Perendaman	Mean	Std. Deviation	N
20%	5 menit	2,2367	0,35726	3
	10 menit	2,8367	0,46004	3
	15 menit	2,28	0,35553	3
	Total	2,4511	0,44765	9
40%	5 menit	2,38	0,32909	3
	10 menit	2,2667	0,32593	3
	15 menit	1,9433	0,09815	3
	Total	2,1967	0,30749	9
60%	5 menit	2,48	0,33045	3
	10 menit	2,0833	0,2829	3
	15 menit	2,4467	0,12055	3
	Total	2,3367	0,29538	9
80%	5 menit	2,1633	0,1601	3
	10 menit	2,46	0,06928	3
	15 menit	2,5533	0,15044	3
	Total	2,3922	0,21064	9
Total	5 menit	2,315	0,28972	12
	10 menit	2,4117	0,39781	12
	15 menit	2,3058	0,29938	12
	Total	2,3442	0,32656	36

Levene's Test of Equality of Error Variances(a)

Dependent Variable: laju perkecambahan

F	df1	df2	Sig.
1,479	11	24	,203

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+konsentrasi+lama perendaman+konsentrasi * lama perendaman

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: laju perkecambahan

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1,839(a)	11	,167	2,119	,060
Intercept	197,824	1	197,824	2507,631	,000
Konsentrasi	,320	3	,107	1,352	,281
Lama perendaman	,083	2	,041	,523	,599
konsntrs * lma perndman	1,437	6	,239	3,035	,024
Error	1,893	24	,079		
Total	201,557	36			
Corrected Total	3,732	35			

a. R Squared = ,493 (Adjusted R Squared = ,260)

Post Hoc Tests Konsentrasi

Multiple Comparisons

Dependent Variable: laju perkecambahan
LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
20%	40%	0,2544	0,1324	0,067	-0,0188	0,5277
	60%	0,1144	0,1324	0,396	-0,1588	0,3877
	80%	0,0589	0,1324	0,66	-0,2144	0,3322
40%	20%	-0,2544	0,1324	0,067	-0,5277	0,0188
	60%	-0,14	0,1324	0,301	-0,4133	0,1333
	80%	-0,1956	0,1324	0,153	-0,4688	0,0777
60%	20%	-0,1144	0,1324	0,396	-0,3877	0,1588
	40%	0,14	0,1324	0,301	-0,1333	0,4133
	80%	-0,0556	0,1324	0,679	-0,3288	0,2177
80%	20%	-0,0589	0,1324	0,66	-0,3322	0,2144
	40%	0,1956	0,1324	0,153	-0,0777	0,4688
	60%	0,0556	0,1324	0,679	-0,2177	0,3288

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Lama perendaman

Multiple Comparisons

Dependent Variable: laju perkecambahan
LSD

(I) Lama Perendaman	(J) Lama Perendaman	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
5 menit	10 menit	-0,0967	0,11467	0,408	-0,3333	0,14
	15 menit	0,0092	0,11467	0,937	-0,2275	0,2458
10 menit	5 menit	0,0967	0,11467	0,408	-0,14	0,3333
	15 menit	0,1058	0,11467	0,365	-0,1308	0,3425
15 menit	5 menit	-0,0092	0,11467	0,937	-0,2458	0,2275
	10 menit	-0,1058	0,11467	0,365	-0,3425	0,1308

Based on observed means.

* The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 7. Gambar alat dan bahan



Bahan penelitian



Biji Ki Hujan



Perlakuan K₀



Perlakuan K₁



Perlakuan K₂



Perlakuan K₃



Perlakuan K₄

Lampiran 7. Gambar alat dan bahan



Bahan penelitian



Biji Ki Hujan



Perlakuan K₀



Perlakuan K₁



Perlakuan K₂



Perlakuan K₃



Perlakuan K₄



**DEPARTEMEN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Gajayana No.50 Malang, Telp.(0341) 551354 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Dyah Purnamasari
NIM / Jurusan : 04520026 / BIOLOGI
Pembimbing : Prof. Dr. Suyadi
Judul : Pengaruh konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Biji Ki Hujan (*Samanea saman*)

No.	Tanggal	Materi konsultasi	Tanda Tangan
1.	13 Maret 2008	Pengajuan judul	1.
2.	28 Maret 2008	Pengajuan bab 1,2,3	2.
3.	10 April 2008	Revisi bab I, II, dan III	3.
4.	8 Mei 2008	Revisi bab I, II, dan III	4.
5.	31 Mei 2008	Acc proposal	5.
6.	27 Juni 2008	Revisi proposal	6.
7.	22 Oktober 2008	Pengajuan bab IV dan V	7.
8.	6 Nopember 2008	Revisi bab IV dan V	8.
9.	19 Nopember 2008	Revisi bab IV dan V	9.
10.	27 Nopember 2008	Acc bab IV dan V	10.
11.	29 Nopember 2008	Acc keseluruhan	11.

Malang, Nopember 2008

Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi

Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si
NIP. 150 299 505



**DEPARTEMEN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Gajayana No.50 Malang, Telp.(0341) 551354 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI

Nama Mahasiswa : Dyah Purnamasari
NIM / Jurusan : 04520026 / BIOLOGI
Pembimbing : Ach. Nashichuddin, M.A
Judul : Pengaruh konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Biji Ki Hujan (*Samanea saman*)

No.	Tanggal	Materi konsultasi	Tanda Tangan
1.	18 Nopember 2008	Konsultasi	1.
2.	20 Nopember 2008	Pengajuan bab I, II, dan IV	2.
3.	21 Nopember 2008	Revisi bab I, II, dan IV	3.
4.	26 Nopember 2008	Acc bab I, II, IV	4.

Malang, Nopember 2008

Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi

Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si
NIP. 150 299 505