



**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN BENIH  
KEPEL DENGAN AIR SUNGAI BANYU PAHIT TERHADAP  
PEMECAHAN DORMANSI**

**SKRIPSI**

Oleh

**Ngabdul Ro'is  
NIM. 131510501059**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN BENIH  
KEPEL DENGAN AIR SUNGAI BANYU PAHIT TERHADAP  
PEMECAHAN DORMANSI**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh

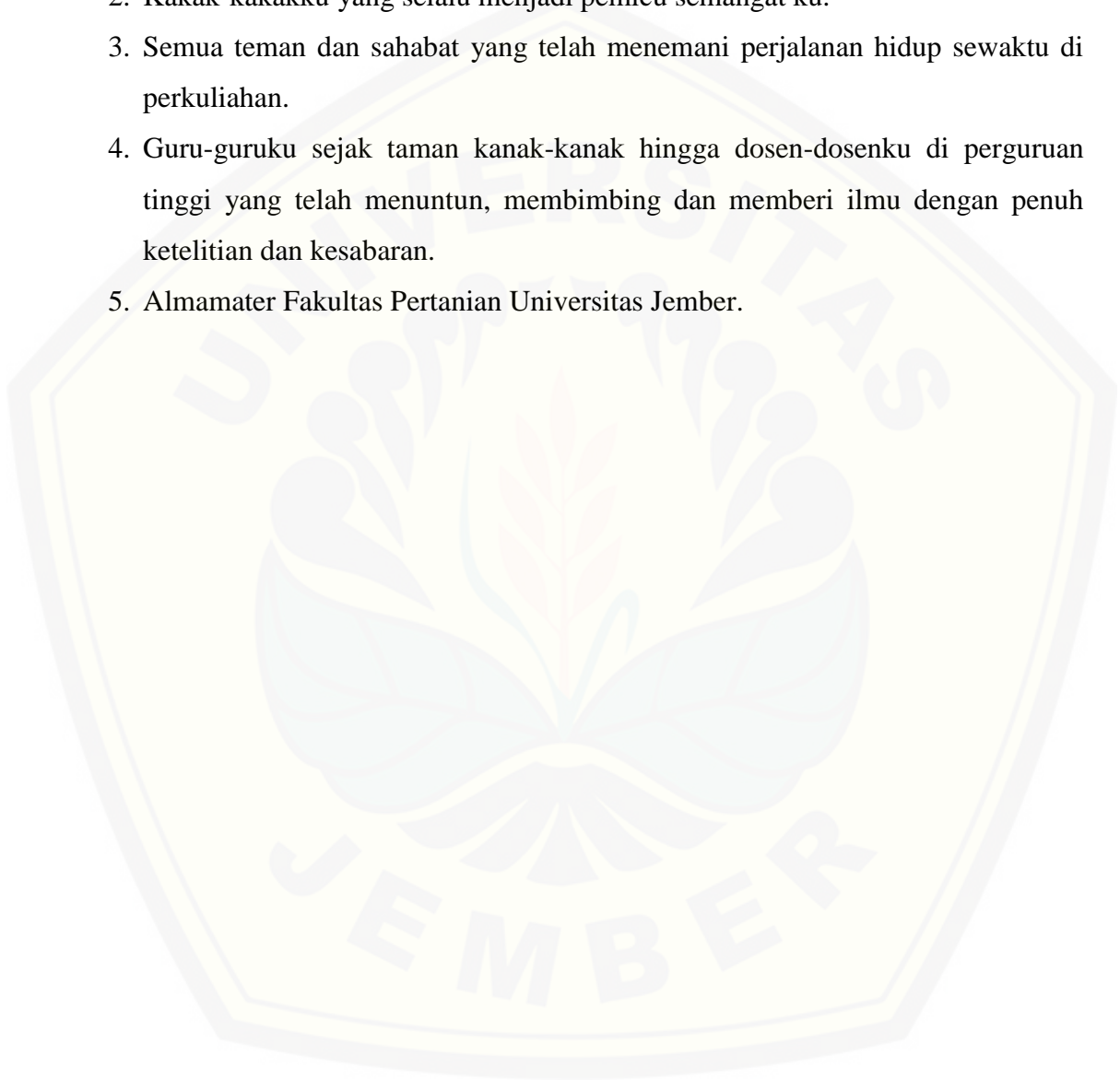
**Ngabdul Ro'is  
NIM. 131510501059**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

## PERSEMBAHAN

Karya Ilmiah ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku yang sangat saya cintai
2. Kakak-kakakku yang selalu menjadi pemicu semangat ku.
3. Semua teman dan sahabat yang telah menemani perjalanan hidup sewaktu di perkuliahan.
4. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga dosen-dosenku di perguruan tinggi yang telah menuntun, membimbing dan memberi ilmu dengan penuh ketelitian dan kesabaran.
5. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.



**MOTTO**

*“Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri”*

(QS. Al-Ankabut (29): 6)

*“Janganlah membuatmu putus asa dalam mengulang-ulang doa, ketika Allah menunda ijabah doa itu. Dialah yang menjamin ijabah doa itu menurut pilihannya padamu, bukan menurut pilihan seleramu. Kelak pada waktu yang dikehendaki-Nya, bukan menurut waktu yang engkau kehendaki”*

(Ibnu Atha’ilah)

*“Dan Allah tidak menjadikannya (mengirim bala bantuan itu), melainkan sebagai kabar gembira dan agar hatimu menjadi tenang karenanya. Dan kemenanganmu itu hanyalah dari Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana”*

(Al-Anfal (8):10)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ngabdul Ro'is

NIM : 131510501059

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Benih Bkepel Dengan Air Sungai Banyu Pahit Terhadap Pemecahan Dormansi”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Agustus 2017  
Yang menyatakan.

Ngabdul Ro'is  
NIM. 131510501059

**SKRIPSI**

**PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN BENIH  
KEPEL DENGAN AIR SUNGAI BANYU PAHIT TERHADAP  
PEMECAHAN DORMANSI**

Oleh :

Ngabdul Ro'is  
NIM. 131510501059

Pembimbing :

Pembimbing Utama : Ir. Sundahri.PGDip.Agr. Sc., M.P  
NIP. 196704121993031007  
Pembimbing Anggota : Ir. Irwan Sadiman, M.P.  
NIP. 195310071983031001

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Benih kepel dengan Air Sungai Banyu Pahit terhadap Pemecahan Dormansi**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 22 Agustus 2017

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

**Dosen Pembimbing Utama,**

**Ir. Sundahri, PGDip.Agr. Sc., M.P.**  
NIP. 196704121993031007

**Dosen Penguji 1,**

**Dr. Ir. Denna Eriani Munandar, M.P.**  
NIP. 196004091988022001

**Dosen Pembimbing Anggota,**

**Ir. Irwan Sadiman, M.P.**  
NIP. 195310071983031001

**Dosen Penguji II,**

**Tri Handoyo SP., Ph.D.**  
NIP. 197112021998021001

**Mengesahkan**

**Dekan,**

**Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.**  
NIP. 19600506 1987021001

## RINGKASAN

**Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Benih Kepel dengan Air Sungai Banyu Pahit terhadap Pemecahan Dormansi Benih;** Ngabdul Ro'is; 131510501059; 2017; 43 halaman; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Kepel merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang termasuk ke dalam daftar tanaman langka. Salah satu penyebab kelangkaan kepel adalah masa dormansi benih yang lama. Penyebab utama dormansi benih kepel adalah kondisi kulit benih keras, sehingga menghambat proses imbibisi dan perkecambahannya. Upaya yang dapat dilakukan untuk memecahkan dormansi adalah skarifikasi kimia menggunakan asam sulfat. Penggunaan asam sulfat yang mahal menjadikan perlu adanya alternatif lain. Salah satu sumber asam sulfat alami adalah sungai Banyu Pahit yang diduga dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan dormansi pada benih kepel. Penelitian tentang pemecahan dormansi benih kepel dalam air sungai Banyu Pahit belum banyak diketahui, sehingga perlu dilaksanakan penelitian terutama konsentrasi yang tepat untuk mempercepat perkecambahannya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kombinasi konsentrasi dan lama perendaman, konsentrasi terbaik air sungai Banyu Pahit terhadap pemecahan dormansi benih kepel.

Penelitian dilaksanakan di Jl. Jawa 7 no. 145, Kelurahan Sumbersari, Jember dan Laboratorium Produksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Waktu pelaksanaan penelitian mulai 03 Maret sampai dengan 25 Mei 2017. Rancangan penelitian ini menggunakan RAL Faktorial dengan 3 ulangan. Pada percobaan ini terdapat dua faktor, yaitu konsentrasi dan lama perendaman. Konsentrasi dibagi menjadi 4 taraf yaitu 0%, 50%, 75% dan 100%, sedangkan perlakuan lama perendaman terdapat tiga taraf 60, 90, dan 120 jam. Terdapat 12 kombinasi dan setiap kombinasi diulang 3 kali, sehingga terdapat 36 unit perlakuan. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan ANOVA. Jika terdapat hasil berbeda nyata akan dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.



Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman dalam air sugai Banyu Pahit terbukti mampu memecahkan dormansi pada benih. Hal itu diketahui dari hasil yang diperoleh dari beberapa parameter pengamatan. Konsentrasi dan lama perendaman dalam air sungai Banyu Pahit dapat meningkatkan persentase kecambah dan daya kecambah benih. Konsentrasi Banyu Pahit mampu meningkatkan indeks kecambah dan menurunkan intensitas dormansi. Lama perendaman menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap indeks kecepatan berkecambah dan panjang kecambah. Pada variabel jumlah benih terserang jamur dan koefisien kecambah, kombinasi kedua perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata. Konsentrasi dan lama perendaman air sungai Banyu Pahit terbaik untuk memecahkan dormansi benih kepel adalah 100% selama 90 jam.

## SUMMARY

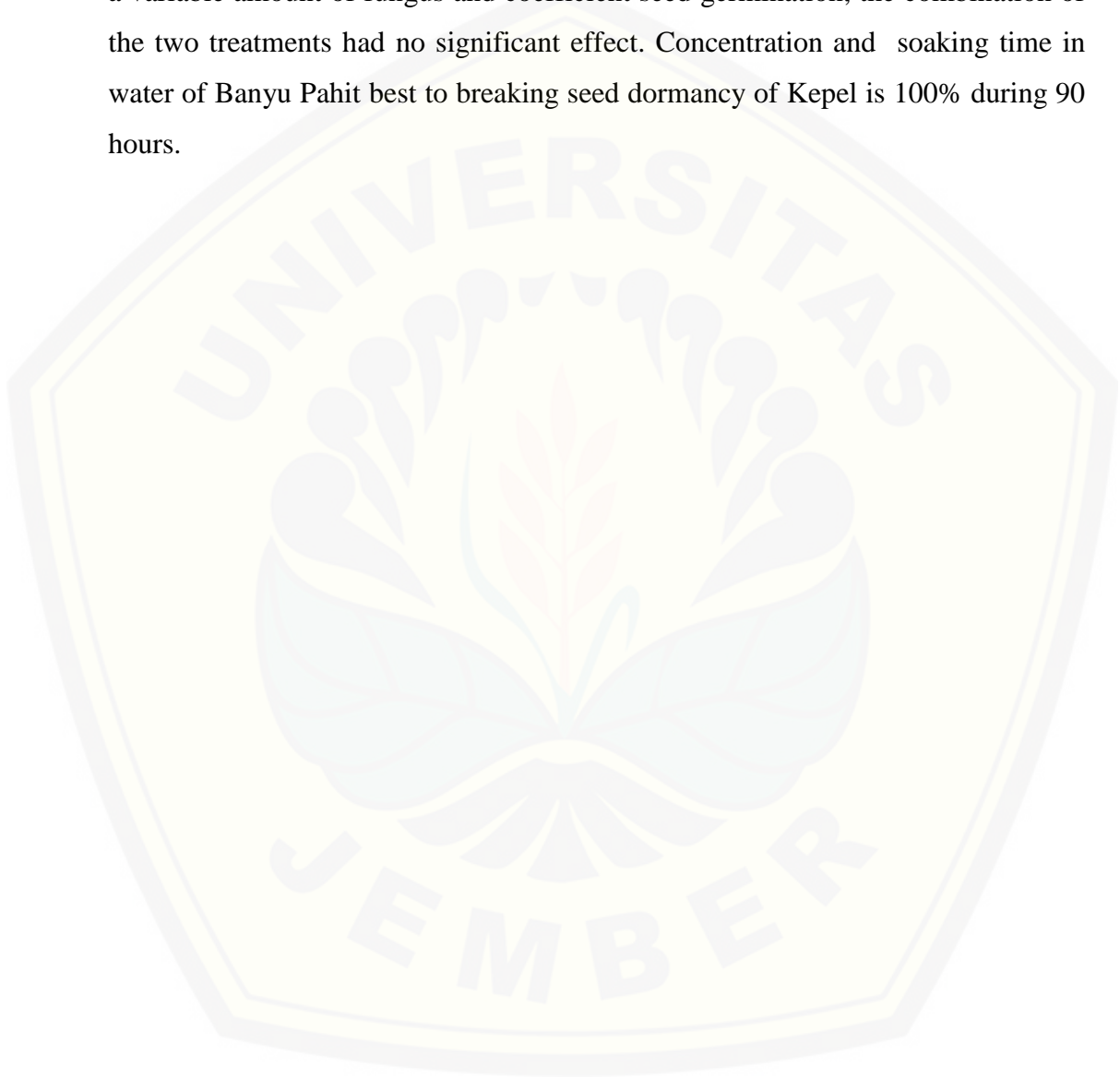
**Effect of Concentration and Soaking Time in Banyu Pahit River Water to breaking Kepel Seed Dormancy;**Ngabdul Ro'is; 131510501059; 2017; 43 pages; Agrotechnology Study Program; Faculty of Agriculture; University of Jember.

Kepel is one native to Indonesia were included into the list of rare plants. One cause of the scarcity of seed dormancy Kepel is a long time. The main causes of seed dormancy Kepel is a hard seed coat conditions, thus inhibiting the process of imbibition and germination. Efforts should be made to break dormancy is chemical scarification using sulfuric acid. The use of sulfuric acid which makes the need for expensive alternatives. One natural source of sulfuric acid is a Banyu Pahit river can be used to solve problems on the seed dormancy Kepel. Research on breaking seed dormancy of Kepel in water of Banyu Pahit river largely unknown, so it should be carried out research, especially the right concentration to accelerate the germination. The purpose of this study was to determine the effect of the combination of concentration and soaking time, the best concentration of Banyu Pahit water to breaking Kepel seed dormancy.

Research conducted at Jl. Java 7 no. 145, Sumbersari, Jember and Laboratory of Crop Production, Faculty of Agriculture, University of Jember. The timing of the study began March 3 until May 25, 2017. The design of this experiment using Factorial Randomized Complete Design (RCD) with three replications. In this experiment, there are two factors, namely concentration and soaking time. Concentration is divided into 4 levels of 0%, 50%, 75% and 100%, whereas the soaking time of treatment are three levels 60, 90 and 120 hours. There are 12 combinations, and each combination is repeated three times, so there are 36 treatment units. The data obtained will be analyzed by ANOVA. If there is a significantly different result will be a further test with Duncan Multiple Range Test (DMRT) at the level of 95%.

The results showed that the combination treatment concentration and long submersion in water of sugai Banyu Pahit proved able to break dormancy in seeds. It was known from the results of several observational parameters. Concentration

and soaking time in water of Banyu Pahit river can increase the percentage of germination and seed germination. The concentration water of Banyu Pahit can improve germination index and reduce the dormancy intensity. Soaking time showed significant effect on germination speed index and length of seed sprout. In a variable amount of fungus and coefficient seed germination, the combination of the two treatments had no significant effect. Concentration and soaking time in water of Banyu Pahit best to breaking seed dormancy of Kepel is 100% during 90 hours.



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Air Sungai Banyu Pahit terhadap Pemecahan Dormansi Benih Kepel**” dengan baik.

Penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih atas semua dukungan dan bantuan kepada :

1. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D, DIC., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Radenel Soedradjad, MT. selaku Ketua Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Ir. Sundahri., PGDip., Agr. SC., M.P. selaku Dosen Pembimbing Utama; Ir. Irwan Sadiman, M.P. selaku Dosen Pembimbing Anggota; Dr. Ir. Denna Eriani Munandar MP. selaku Dosen Penguji Utama dan Trihandoyo S.P., M. Agr., Ph.D selaku Dosen Penguji Anggota yang telah membimbing, meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
5. Ir. Hidayat Bambang Setyawan, MM selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Orang tua ku Ayahanda Slamet Hariyanto dan Ibunda Muryatin serta kakakku Salim dan Kholik yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, motivasi dan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Arina Manasikana, wanita yang tidak ada batas kebaikannya dalam membantu, menemani, memberikan motivasi mulai dari memulai dan merevisi penelitian sampai penelitian ini dapat terselesaikan.
8. Sahabat ku yaitu Imron, Dandi, Maulana, Novan, Fitri, Yendri, Halimah yang telah banyak membantu setiap permasalahan-permasalahan dengan sabar serta tanpa adanya pamrih.

9. Keluarga istana jawa 7 145 B Tryan, Azis, Edi, Hirzan dan Ridwan yang terus memberikan semangat saat pembuatan skripsi.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca sekalian.

Jember, 22 Agustus 2017

Penulis



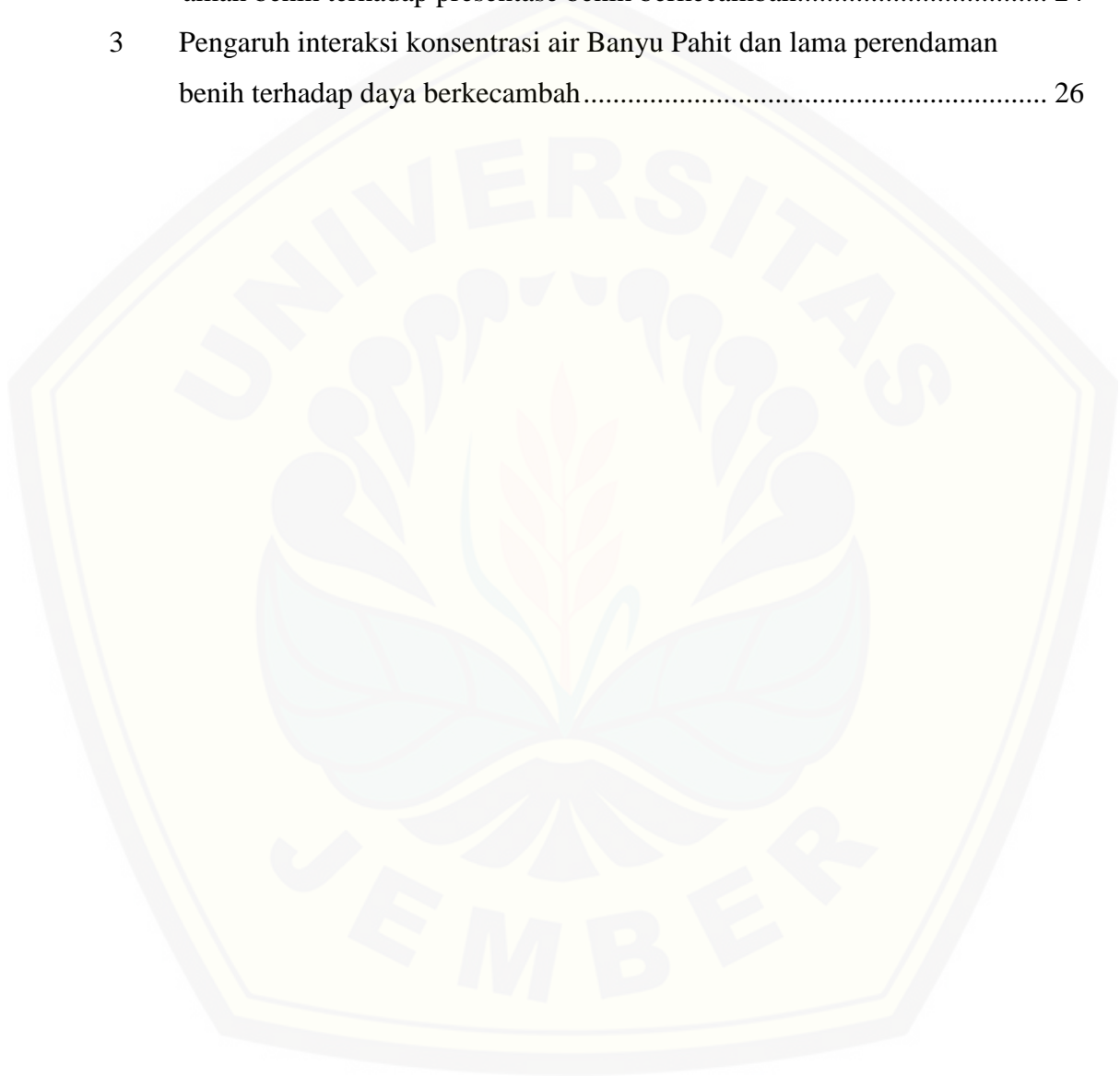
**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PEMBIMBING .....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
SUMMARY .....	ix
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Kepel .....	5
2.1.1 Klasifikasi Kepel .....	5
2.1.2 Karakteristik Buah dan Biji Kepel .....	5
2.2 Perkecambahan Benih.....	6
2.3 Dormansi Benih .....	8
2.4 Pematangan Dormansi .....	10
2.5 Perlakuan Perendaman dengan Larutan Asam Pekat (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) untuk Perendaman Benih .....	12
2.6 Hipotesis.....	13

BAB 3. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	14
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	14
3.3 Rancangan Percobaan .....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	16
3.4.1 Persiapan .....	16
3.4.2 Analisa Kandungan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Air Sungai Banyu Pahit.....	18
3.4.2 Pemberian Perlakuan.....	19
3.4.2 Pelaksanaan Penyemaian .....	19
3.4.2 Variabel Pengamatan .....	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Hasil .....	23
4.1.1 Presentase Benih Berkecambah selama Penyemaian.....	24
4.1.2 Daya Kecambah .....	26
4.1.3 Indeks Kecepatan Berkecambah .....	28
4.1.4 Panjang Kecambah.....	31
4.1.5 Koefisien Kecambah .....	33
4.1.6 Intensitas Dormansi.....	34
4.1.7 Presentase Benih Berjamur selama Penyemaian.....	36
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	41
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	39
LAMPIRAN .....	44

**DAFTAR TABEL**

1	Hasil rangkuman nilai f-hitung pada variable pengamatan.....	23
2	Pengaruh interaksi dan konsentrasi air Banyu Pahit dan lama perendaman benih terhadap presentase benih berkecambah.....	24
3	Pengaruh interaksi konsentrasi air Banyu Pahit dan lama perendaman benih terhadap daya berkecambah.....	26



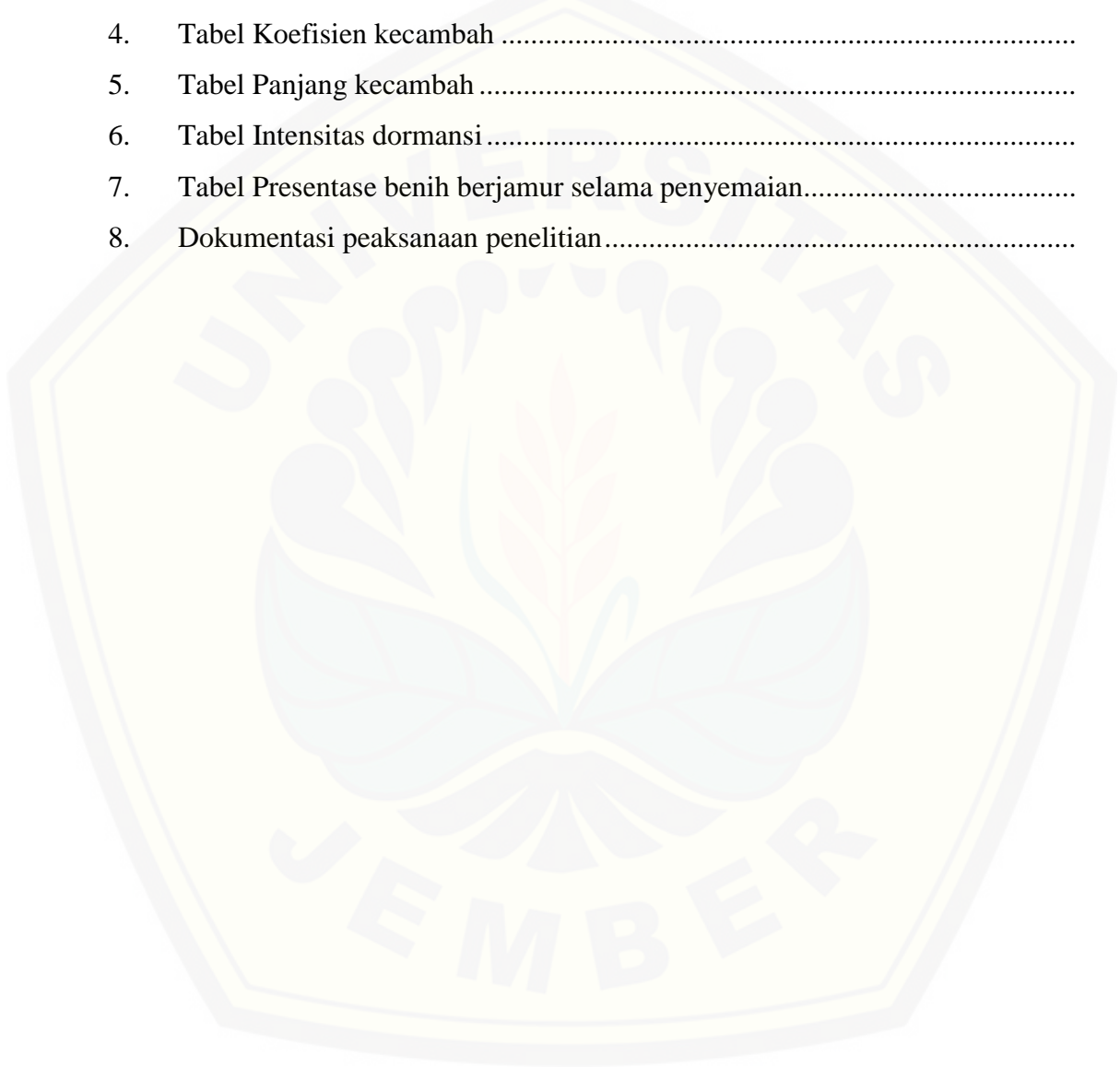


**DAFTAR GAMBAR**

1	Pengaruh konsentrasi air sungai Banyu Pahit terhadap indeks kecepatan berkecambah .....	28
2	Pengaruh lama perendaman dalam air sungai Banyu Pahit terhadap indeks kecepatan berkecambah .....	30
3	Pengaruh lama perendaman terhadap panjang kecambah benih .....	32
4	Pengaruh konsentrasi dan lama perenaman air sungai Banyu Pahit terhadap Koefisien kecambah.....	33
5	Pengaruh konsentrasi air sungai Banyu Pahit terhadap intensitas dormansi benih .....	34
6	Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap prentase benih berjamur selama penyemaian .....	36

**DAFTAR LAMPIRAN**

1. Tabel Persen kecambah saat penyemaian.....
2. Tabel Daya kecambah.....
3. Tabel Indeks kecepatan berkecambah .....
4. Tabel Koefisien kecambah .....
5. Tabel Panjang kecambah .....
6. Tabel Intensitas dormansi .....
7. Tabel Presentase benih berjamur selama penyemaian.....
8. Dokumentasi peaksanaan penelitian.....



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kepel atau burahol (*Stelechocarpus urahol*) merupakan tanaman yang termasuk ke dalam daftar plasma nutfah langka. Tanaman ini termasuk tanaman buah-buahan asli Indonesia. Saat ini tanaman kepel sangat jarang, bahkan tanaman ini sangat sulit untuk ditemukan (Fachrurozi, 1980). Buah kepel memiliki fungsi sebagai deodoran alami, terdapat kandungan antioksidan tinggi, sebagai inhibitor, dan senyawa *Phytoestrogen* (Utami dkk., 2015 ). Selain itu buah kepel mengandung saponin, dan flavonoid yang berperan sebagai antimikrobia, anti inflamasi dan mempercepat pematangan sel (Pribadi dkk.,2014). Kelangkaan kepel salah satunya disebabkan perbanyakannya hanya melalui persemaian biji dan waktu yang dibutuhkan untuk benih berkecambah sangat lama (Mogea *et al.*, 2001).

Kendala penting yang menjadikan tanaman ini sulit untuk dibudidayakan adalah masa dormansi biji kepel yang tergolong lama. Benih ini sangat sulit dikecambahkan. Hal inilah yang menyebabkan tanaman kepel memiliki masa regenerasi lamban. Biji kepel memerlukan sedikitnya waktu sekitar 4-6 bulan untuk berkecambah. Jika biji ini dibiarkan melakukan perkecambahan sendiri tanpa adanya upaya perlakuan pendahuluan secara khusus pada saat proses mengecambahkan. Lamanya dormansi, yang berakibat biji lamban berkecambah disebabkan oleh keadaan fisik pada biji kepel, dimana kulit dan endosperm dari benih kepel memiliki kondisi fisik keras (Mashud *et al.*, 1989). Dormansi secara fisik bisa disebabkan oleh struktur kulit menghambat untuk berkecambah, kulit keras dan tidak bisa dimasuki oleh air. Benih akan sulit berkecambah jika tanpa menghilangkan kulit biji (Cook *et al.*, 2008 ; Parakash *et al.*, 2013). Benih Kepel termasuk kedalam benih rekalsitran, namun karena masalah tersebut benih kepel sangat sulit untuk dikecambahkan. Hal ini yang menjadikan perlu adanya perlakuan pendahuluan untuk mematahkan masa dormansi.

Upaya yang perlu dilakukan adalah melaksanakan perlakuan pendahuluan, dengan tujuan untuk mematahkan dormansi benih. Upaya dalam mematahkan dormansi pada benih yang memiliki kondisi kulit keras adalah dengan melaksanakan

skarifikasi. Skarifikasi menjadi salah satu proses yang bisa dilaksanakan untuk mematahkan dormansi benih, karena proses ini mampu meningkatkan tingkat imbibisi pada benih (Widyawati dkk., 2009). Salah satu jenis skarifikasi yang dilakukan dalam mematahkan dormansi adalah skarifikasi secara kimia. Larutan kimia yang biasa digunakan untuk skarifikasi kimia adalah larutan asam kuat. Menurut Schmidt (2000) dalam Winarni (2009), larutan asam kuat pekat seperti  $H_2SO_4$  sering digunakan dan mampu menyebabkan kerusakan pada bagian kulit benih dan dapat digunakan pada berbagai macam benih baik legume maupun non legume.

Sumarna (2002), menyatakan bahwa perlakuan upaya skarifikasi kimia menggunakan larutan asam pada benih jati mampu melunakkan kulit benih jati. Pelunakan pada kulit dapat mempermudah masuknya air ke dalam benih, sehingga benih lebih mudah berkecambah karena penghalang endosperm untuk menembus kulit sudah dikurangi. Penggunaan larutan asam seperti  $H_2SO_4$  merupakan salah satu upaya tepat dalam melaksanakan perlakuan pendahuluan pada benih yang mengalami masalah dalam perkecambahan. Permasalahan pada benih kepel terutama dormansi fisik yang disebabkan oleh kondisi fisik benih berkulit keras. Winarni (2009) menambahkan bahwa penggunaan larutan asam sulfat pekat mampu melunakkan kulit benih yang keras, namun lama perlakuan dan konsentrasi perlu diperhitungkan. Hal yang dikhawatirkan perendaman yang terlalu lama akan merusak embrio benih.

Menurut Suyatmi *et al.* (2009) bahwa  $H_2SO_4$  mampu melunakkan kulit pada benih yang keras. Silomba (2006) bahwa perendaman benih kayu Afrika (*Meopsis emini* Engl) menggunakan larutan  $H_2SO_4$  dengan konsentrasi 20% dan lama perendaman selama 20 menit menunjukkan peningkatan perkecambahan yang signifikan, yaitu sebesar 91,6% jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya sebesar 57,7%. Mali'ah (2014) menyatakan, perendaman benih saga (*Adenatera pavonina* L.) dengan  $H_2SO_4$  konsentrasi 60% mampu meningkatkan presentase perkecambahan sebesar 85%. Konsentrasi 60% dalam penelitian benih buah saga pohon (*Adenatera pavonina* L.) menunjukkan perkecambahan lebih cepat.

Penggunaan  $H_2SO_4$  sintesis dirasa memiliki harga mahal, sehingga perlu dicari yang berasal dari alam. Salah satu contohnya adalah aliran Sungai Banyu Pahit yang mengandung  $H_2SO_4$ .

Menurut penelitian yang ada, air sungai Banyu Pahit memiliki kandungan asam yang sangat tinggi. Hal itu ditunjukkan dengan pH yang berada pada kisaran 1.9 – 2.0 Pada sungai Banyu Pahit terdapat beberapa kandungan unsur, namun kandungan tertinggi pada aliran yang terdapat di sungai Banyu Pahit adalah  $SO_4$ . Kandungan  $SO_4$  yang terdapat pada aliran Banyu Pahit berkisar antara 2838.1-3076.3 mg/l (Palmer *et al.*, 2011). Kandungan asam yang terdapat pada aliran Banyu Pahit memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai salah satu upaya untuk mematahkan dormansi.

Aliran Belawan hingga kali sengan terdapat endapan  $H_2SO_4$  minimal 99,3% dari seluruh endapan (Delmell dan Bernard, 2000). Kandungan  $H_2SO_4$  pada aliran Banyu Pahit diduga dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mempercepat perkecambahan pada benih kepel. Informasi tentang konsentrasi dan lama perendaman benih kepel (*Stelechocarpus burahol*) belum banyak diketahui, sehingga perlu dilaksanakan penelitian tentang lama perendaman dan konsentrasi yang tepat untuk mempercepat perkecambahan benih kepel (*Stelechocarpus burahol*).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah yang dapat diajukan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman air Banyu Pahit terhadap pemecahan dormansi benih kepel?
2. Berapakah konsentrasi perendaman air Banyu Pahit terbaik untuk pemecahan dormansi benih kepel?
3. Berapa waktu lama perendaman perendaman air Banyu Pahit terbaik terhadap pemecahan dormansi benih kepel?

### **1.3 Tujuan**

Berdasarkan uraian dan rumusan masalah yang sudah ditentukan maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman air Banyu Pahit terhadap pemecahan dormansi benih kepel.
2. Mengetahui konsentrasi perendaman air Banyu Pahit terbaik untuk pemecahan dormansi benih kepel.
3. Mengetahui waktu lama perendaman perendaman air Banyu Pahit terbaik terhadap pemecahan dormansi benih kepel.

### **1.4 Manfaat Peneletian**

Manfaat penelitian ini sebagai rekomendasi teknologi alternatif dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam sebagai upaya pemecahan dormansi benih kepel untuk tujuan konservasi dan perbanyakkan plasma nutfah langka.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kepel

#### 2.1.1 Klasifikasi Kepel (*Stelechocarpus burahol*)

Hatmi (2014), Tanaman kepel (*Stelechocarpus Burahol*) memiliki nomor seri taksonomi tanaman 506194, dimana klasifikasi tanaman kepel secara ilmiah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Palantae</i>
Subkingdom	: <i>Viridaeplantae</i>
Infrakingdom	: <i>Streptophyta</i>
Division	: <i>Tracheophyta</i>
Subdivision	: <i>Spermatophytina</i>
Infradivision	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Superordo	: <i>Magnolianaes</i>
Ordo	: <i>Magnoliales</i>
Family	: <i>Annoceae</i>
Genus	: <i>Stelechocarpus</i> Hook. F. dan Thomson
Species	: <i>S. burahol</i> (Blume) Hook. F. dan Thomson-Burahol.

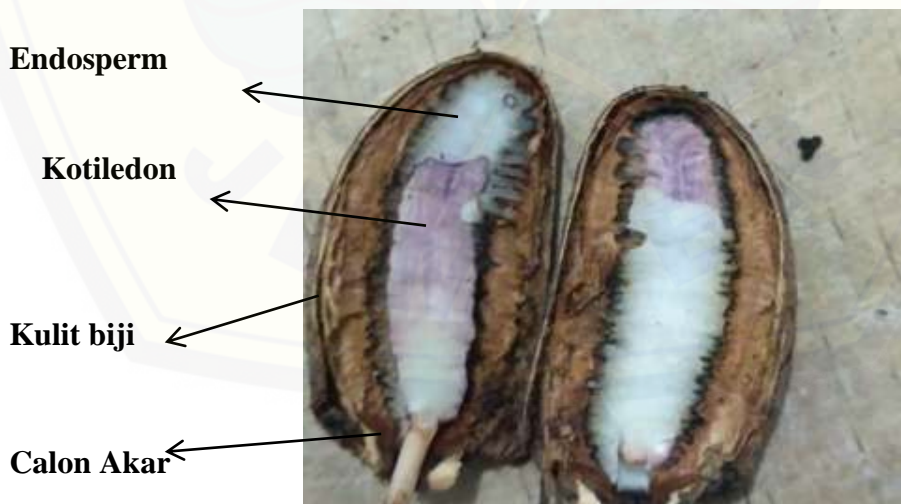
#### 2.1.2 Karakteristik Buah dan Biji Kepel

##### 1. Buah kepel

Buah kepel yang muncul secara berkelompok dan berada di sepanjang batang tanaman kepel. Buah yang matang memiliki warna kulit coklat tua, biasanya dilapisi oleh semacam jamur putih di sekitar kulit buah. Buah kepel berbentuk hampir bulat dengan diameter buah 5-6 cm, dengan tangkai buah sekitar 8 cm. Daging buah kepel berwarna kuning kecoklatan jika sudah matang. Buah kepel bergerombol 1 – 13 dan mirip dengan buah buni. Buah kepel terdiri dari beberapa bagian, yaitu eksokarp, mesokarp dan endocarp, dimana setiap lapisan terdapat ruang pemisah antar bagian buah kepel (Siswanto, 2012).

## 2. Biji kepel

Biji pada buah kepel memiliki karakteristik berbentuk menjorong, dengan ukuran besar. Biji buah kepel berwarna coklat tua kehitaman dan terdapat 3- 4 biji dalam satu buah. Biji kepel memiliki kulit keras menyerupai tempurung, kasar berlekuk, dan berwarna coklat kehitaman. Kulit biji kepel merupakan bagian buah kepel yang paling keras, dimana kulit berfungsi untuk melindungi kotiledon dan embrio biji. Biji kepel memiliki bentuk datar cembung, segitiga cembung dan bulat gilig. Biji buah kepel bersifat rekalsitran dan memiliki dormansi morfologi. Tipe perkecambahan biji kepel termasuk kedalam hipogeal dengan daya kecambah relatif tinggi, namun membutuhkan waktu yang relatif panjang (Hatmi, 2014). Biji kepel memiliki panjang 2.4 cm, lebar 1.76 cm, dan ketebalan biji 1.23 cm. Kulit pada biji kepel memiliki ketebalan 0.2 cm, dengan kotiledon berbentuk menyerupai bilah pisau dan berwarna putih susu. Calon akar pada biji kepel mengarah pada bpangkal biji, berwarna merah muda pada bagian ujung serta berwarna putih pada bagian pangkalnya. Embrio sejajar dengan panjang biji dan terletak pada bagian pangkal biji. Embrio pada biji kepel berukuran relatif kecil jika dibandingkan dengan ukuran benih keseluruhan. Selain itu embrio pada biji kepel sudah terdeferensiasi antara kotiledon dan calon akar (Putri dkk., 2011).



**Biji Kepel**  
(Sumber: Koleksi sendiri)



## 2.2 Perkecambahan Benih

Perkecambahan benih didefinisikan sebagai proses munculnya atribut perkecambahan yaitu plumula dan radikula benih. Proses perkecambahan benih berawal dari imbibisi, ketika masuknya air ke dalam benih, sehingga kadar air dalam benih mencapai 50 – 60%. Proses perkecambahan ini dapat terjadi jika kulit pada benih *permeable* terhadap air yang masuk. Selain itu air yang tersedia dengan tekanan osmosis tertentu sangat mempengaruhi perkecambahannya. Peristiwa imbibisi juga bersamaan dengan peningkatan laju respirasi untuk mengaktifkan enzim di dalam benih. Aktifnya enzim-enzim di dalam benih menyebabkan terjadinya perombakan cadangan makanan untuk menghasilkan ATP dan hara serta diikuti dengan pembentukan protein. Pembentukan protein ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan embrio. Pembentukan sel baru akan diikuti proses diferensiasi sel sehingga muncul calon akar (*radikula*) dan calon batang, daun (*plumula*). Kedua atribut perkecambahan tersebut akan terus mengalami pertumbuhan volume, kemudian terjadi proses perkecambahan benih (Kuswanto, 1996).

Perkecambahan bisa diartikan dengan pengaktifan suatu embrio yang berakibat pada pecahnya kulit benih dan muncul tumbuhan baru dari suatu benih. Proses yang penting dari perkecambahan yaitu imbibisi, pengaktifan enzim, muncul kecambah itu sendiri dan akhirnya muncul anakan. Uji daya kecambah dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari suatu benih untuk berkecambah secara maksimum pada suatu lingkungan yang optimum (Yuniarti dkk., 2013). Faktor genetik terutama struktur kandungan cadangan makanan yang terdapat dalam benih seperti karbohidrat, protein, lemak dan hormon pengatur tumbuh menjadi faktor perkecambahan benih. Besarnya kandungan cadangan makanan ini dipengaruhi oleh ukuran benih, semakin besar ukuran benih maka kandungan cadangan makanan yang terdapat dalam benih semakin tinggi. Ukuran benih ini sering bervariasi, tergantung pada jenis tanaman (Siregar, 2010). Selain faktor internal dari dalam benih, masih ada faktor eksternal yang mempengaruhi perkecambahan benih.

Menurut Muningsjah dkk. (1994), ada beberapa faktor eksternal yang perlu dipenuhi untuk benih berkecambah. Faktor pertama adalah air, yang menjadi faktor

mutlak dan tidak bisa digantikan dengan faktor lain, yaitu digunakan pada proses imbibisi. Faktor kedua yang berpengaruh adalah gas, dimana benih yang terimbibisi akan mengalami peningkatan respirasi, sehingga kebutuhan oksigen semakin besar. Benih dengan kondisi kulit *impermeable* akan sulit ditembus oleh gas dan benih akan sulit berkecambah. Faktor ketiga yang ikut berpengaruh adalah suhu, karena suhu sangat berhubungan erat dengan aktifitas enzim dan laju pernafasan pada benih. Selain itu, suhu juga sangat berpengaruh terhadap sintesis cahaya. Faktor lain yang mempengaruhi perkecambahan benih adalah cahaya, karena ada benih yang membutuhkan cahaya selama proses perkecambahan. Benih yang memiliki pigmen pada bagian kulit berfungsi mengubah cahaya menjadi energi pada proses respirasi benih.

Menurut Kuswanto (1996), proses perkecambahan benih diharapkan berlangsung dengan cepat. Ada beberapa faktor yang harus terpenuhi untuk mempercepat perkecambahan benih. Faktor yang harus dipenuhi agar terjadi proses perkecambahan dengan cepat adalah viabel embrio sebagai syarat benih mutlak dapat melaksanakan perkecambahan. Viabel embrio diperoleh dari benih yang tidak mengalami kerusakan, benih diambil dari buah matang secara fisiologis, benih yang berasal dari penyimpanan dengan kondisi sesuai. Selain itu percepatan perkecambahan dipengaruhi oleh ketersediaan air yang cukup pada proses imbibisi. Peristiwa imbibisi dapat terjadi jika air mampu menembus kulit dan air tersedia di sekitar benih yang dikecambahkan. Faktor lain yang turut mempengaruhi perkecambahan adalah laju respirasi pada bagian endosperm maupun embrio benih.

Perkecambahan benih kepel termasuk kedalam tipe hipogeal. Akar pada benih pada awalnya muncul secara normal hingga mencapai 5-10 cm. Pada biji kepel pertumbuhan akar membengkak seperti umbi. Plumula pada benih terbentuk dari bagian tepi ujung benih yang samaikan. Plumula pada benih muncul relatif lama setelah munculnya radikula. Plumula akan berkembang menjadi daun juga dalam jangka waktu relatif lama. Perkecambahan pada benih kepel akan terjadi setelah hari ke 92-113 saat benih disemaikan. Benih kepel tergolong kedalam perkecambahan yang lama, dan membutuhkan waktu beberapa bulan untuk berkecambah (Putri, 2011).

### 2.3 Dormansi Benih

Dormansi pada benih merupakan suatu keadaan benih yang menunjukkan suatu keadaan sehat mengalami kegagalan berkecambah walaupun pada kondisi sesuai untuk berkecambah, seperti suhu dan cahaya sesuai, serta kelembaban cukup saat berkecambah (Schmidt, 2002). Menurut Mulawarman dkk. (2002) dormansi benih dapat diartikan dengan suatu benih yang baik tidak mampu mengalami perkecambahan, walaupun benih berada pada kondisi lingkungan sesuai. Dormansi benih merupakan suatu cara benih untuk mempertahankan diri dari keadaan kurang menguntungkan. Dormansi dilakukan biasanya pada kondisi ekstrim, misalnya kondisi kering panjang sehingga perkecambahan benih tidak dapat serempak. Benih mengalami masa dorman, jika benih memerlukan perlakuan pendahuluan guna mempercepat perkecambahannya, sehingga benih mampu berkecambah secara serentak. Terdapat beberapa jenis dormansi benih:

1. Dormansi Mekanis

Dormansi mekanis merupakan dormansi yang disebabkan oleh kulit benih bersifat keras, tidak mudah mengalami kerusakan dan *impermeable* sehingga sulit untuk ditembus oleh air.

2. Dormansi Kimia

Dormansi kimia merupakan dormansi yang disebabkan oleh adanya suatu zat pada benih dan bersifat menghambat perkecambahan, sehingga benih sulit berkecambah.

3. Dormansi Fisik

Dormansi fisik merupakan bentuk dormansi yang disebabkan oleh kulit yang tidak bisa tertembus dan tidak bisa dilewati oleh air.

Ada banyak faktor yang menyebabkan beberapa jenis benih mengalami dormansi. Menurut Justice dan Bass (1994) dormansi pada benih bisa disebabkan oleh: (1) Kelainan fisiologis pada embrio; (2) Penghambat perkecambahan; (3) Struktur benih, bisa dari kulit benih, perikarp dari membran kulit yang mempersulit keluarnya embrio benih. Salah satu faktor yang memiliki pengaruh terhadap masa dorman tanaman adalah kulit benih. Menurut Kartasapoetra (1992), kulit benih yang

kedap terhadap air maupun oksigen karena strukturnya terlalu keras, diliputi lapisan lilin dan gabus. Hal itu juga disebabkan adanya zat penghambat pada sekitar kulit serta bagian - bagian dalam benih, atau menempel pada kulit, yaitu dengan daging buah. Kulit benih yang terlalu keras menyebabkan resistensi bersifat mekanis sehingga embrio tidak mampu merusak kulit dan tidak akan terjadi perkecambahan sebagaimana mestinya.

Menurut Sadjad (1980) Faktor dormansi pada benih korbail adalah kulit yang tebal dan keras. Walaupun disemaikan pada kondisi yang sesuai, kulit yang tebal dan keras juga dapat menghambat munculnya kecambah pada benih. Benih dengan sifat in dapat digolongkan menjadi benih yang memiliki sifat dorman. Kulit yang keras menyebabkan dorman adalah karena benih mengalami *impermeable* terhadap air, bahkan gas dan secara mekanik mampu menekan laju perkecambahan embrio. Embrio yang sulit untuk merusak benih tidak akan mampu berkecambah, sehingga dormansi pada benih akan terus berlangsung.

#### **2.4 Pematangan Dormansi**

Upaya pematangan dormansi perlu dilaksanakan, karena secara ekonomis menyebabkan kerugian jika benih tersebut diperlukan mendesak untuk dikecambahkan. Cara-cara untuk mempercepat masa ataupun mematahkan dormansi perlu dilakukan. Metode yang bisa dilaksanakan untuk pemecahan dormansi adalah skarifikasi, atau perusakan. Metode skarifikasi bisa dilaksanakan secara mekanik dengan pengamplasan ataupun penggosokan pada bagian kulit benih, sehingga lapisan luar benih terkikis dan mengalami penipisan. Selain itu skarifikasi juga bisa dilaksanakan secara kimia dengan memanfaatkan asam pekat untuk melunakan kulit benih (Fahmi, 2013). Selain itu perlakuan pendahuluan dengan perangsangan perlau dilaksanakan untuk mempercepat benih mengalami proses perkecambahan. Hal itu sesuai dengan Kuswanto (1996 ) penambahan atau perangsangan dengan zat tertentu mampu merangsang perkecambahan benih. Penggunaan zat kimia diberikan pada saat benih sebelum dikecambahkan maupun saat dikecambahkan. Pemberian rangsangan dengan zat kimia dapat meningkatkan respirasi, imbibisi dan meningkatkan metabolisme benih saat terjadi proses perkecambahan.

Perlakuan pematangan dormansi dengan metode skarifikasi ataupun cara mekanik lain seperti mengikir, menggosok kulit benih dengan amplas, melubangi kulit biji, membakar biji, atau menggunakan kertas gosok pada benih yang memiliki sumbatan gabus sebagai penghalang masuknya air ke dalam benih, sehingga proses imbibisi terhambat. Tujuan dari perlakuan pematangan dormansi adalah untuk menjadikan kulit benih bersifat *permeable* terhadap masuknya air dan oksigen pada benih saat benih siap untuk dikecambahkam (Sutopo, 2004). Pelakuan pematangan dormansi pada benih tergantung tipe dormansi pada benih tersebut baik berupa dormansi fisik, ganda, maupun dormansi secara fisiologis. Selain dengan pematangan secara mekanis, pematangan dormansi juga bisa dilaksanakan secara kimia. Menurut Pandey dan Sinha (1992), perlakuan pematangan dormansi bisa dilaksanakan dengan zat kimia berupa hormon  $GA_3$ ,  $KNO_3$  dan penggunaan asam pekat.

Menurut Kartaspoetra (1992), dormansi benih memiliki sifat morfologis dan fisiologis. Permasalahan dormansi dapat diatasi dengan beberapa perlakuan. Pelakuan pertama yang dapat dilaksanakan adalah skarifikasi, yaitu dengan merusak dan menggores kulit benih. Perlakuan kedua yang perlu dilakukan untuk memecahkan dormansi adalah melemaskan kulit benih yang bersifat keras untuk memudahkan air dan udara masuk. Cara ini dilaksanakan dengan perlakuan peredaman. Perlakuan ketiga yang dapat dilaksanakan dalam memecahkan dormansi adalah merusak strophiole pada benih, bersifat menyumbat tempat air masuk kedalam benih. Cara ini biasanya dilakukan dengan memasukkan benih kedalam botol, kemudian ditutup dan diguncangkan. Selanjutnya cara pemecahan dormansi yang dapat dilakukan adalah stratifikasi benih dengan suhu rendah ataupun suhu tinggi dengan periode waktu tertentu. Perlakuan berikutnya yang dapat dilaksanakan adalah perubahan suhu. Selain itu metode penggunaan bahan kimia juga disarankan untuk merangsang benih agar cepat berkecambah, baik bahan kimia berupa hormon tumbuh maupun bahan bersifat asam seperti penggunaan  $KNO_3$ ,  $GA_3$ , ataupun zat kimia lain.

## **2.5 Perlakuan Perendaman dengan Larutan Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) untuk Pemecahan Dormansi**

Metode pemecahan dormansi dengan zat asam merupakan metode yang efisien untuk menambah akselerasi perkecambahan benih berkulit keras dan *impermeable*. Skarifikasi benih *Lipinus varius* dengan  $H_2SO_4$  menunjukkan penambahan imbibisi dan mempercepat waktu perkecambahan (Bohtseleng *et al.*, 2014). Menurut Fahmi (2013), penggunaan larutan asam pada benih bertujuan untuk mempermudah air menembus kulit benih. Pelaksanaan metode perendaman larutan kimia asam kuat seperti  $KNO_3$ ,  $H_2SO_4$  dan  $HCl$  dengan konsentrasi tinggi dapat melunakkan kulit benih, sehingga lebih mudah dilalui oleh air dan lebih mudah terjadi imbibisi.

Menurut Sutopo (2004) perlakuan menggunakan bahan kimia sering digunakan dalam proses pemecahan dormansi. Tujuan penggunaan bahan kimia, terutama asam sulfat untuk memudahkan masuknya air melewati kulit benih dalam proses imbibisi, terutama agar kulit mengalami pelunakan. Selain itu perlakuan kimia dapat menekan cendawan yang menjadi penyebab benih mengalami kemunduran atau deteriorasi. Sadjad (1975) menyatakan bahwa penggunaan asam pekat pada benih keras bertujuan untuk membebaskan koloid hidrofil, sehingga terjadi peningkatan imbibisi ke dalam benih, kemudian terjadi peningkatan pada metabolisme benih. Perlakuan kimia dengan asam sulfat berfungsi untuk menghilangkan adanya lignin yang terdapat pada bagian kulit benih bersifat keras, sehingga kulit menjadi lebih mudah tertembus air dan gas untuk mempercepat perkecambahan pada suatu benih.

Suyatmi dkk. (2009) menyatakan bahwa kulit pada benih tersusun atas mikrofibril selulosa yang tersusun atas protein, pektin dan polisakarida. Pektin bisa berubah menjadi Ca pektat melalui reaksi enteresiasi dengan menambahkan  $Ca^{2+}$ . Penggunaan  $H_2SO_4$  menggantikan posisi  $Ca^{2+}$  dari substansi pektin karena  $H_2SO_4$  akan melepaskan hidrogen pada mikrofibril selulosa. Terjadi pengikatan satu matrik dengan matrik lainnya melalui ikatan hidrogen. Salah satu penyusun matrik yaitu siloglukan terikat dengan mikrofibril selulosa akan mengalami ikatan hidrogen. Ikatan hidrogen ini sangat mudah terlepas, sehingga dengan adanya  $H_2SO_4$  dinding sel akan mengalami pelonggaran, tekanan turgor menurun dan kulit benih melunak

jika dibandingkan dengan sebelumnya. Kulit benih yang melunak akan menyebabkan peristiwa imbibisi pada benih terjadi lebih mudah.

Konsentrasi larutan asam kuat seperti  $H_2SO_4$  yang digunakan pada proses perlakuan pendahuluan memiliki variasi dalam konsentrasinya. Kepekatan larutan asam bergantung pada jenis benih yang diperlakukan pada proses tersebut. Terdapat dua hal yang perlu diperhatikan dalam perlakuan tersebut, yaitu peretakan pada kulit biji atau pericarb benih, dan hal kedua yang harus diperhatikan adalah memastikan bahwa larutan asam tidak mengenai embrio. Larutan yang mengenai embrio dikhawatirkan dapat menyebabkan kerusakan pada embrio benih, sehingga benih tidak dapat berkecambah bahkan mengalami kematian (Satya *et al.*, 2015). Penggunaan asam sulfat pada pemecahan dormansi benih asam jawa (*Tamarindus indica*) menunjukkan hasil yang signifikan. Asam sulfat dengan konsentrasi 50% dan lama perendaman benih tamarin selama 24 jam mampu meningkatkan persen perkecambahan benih tamarin sebesar 100%, setelah pengamatan selama 21 hari (Abubakar and Muhammad, 2013).

Penggunaan asam sulfat pada perlakuan pemecahan dormansi benih *Caspian locust* menunjukkan hasil yang paling maksimal. Perlakuan secara kimia dengan perendaman asam sulfat menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan perlakuan lain, yaitu *gibberellins* dan *banzyl adenine* (Mirzaei *et al.*, 2013). Skarifikasi benih *Canna edullis* menggunakan asam sulfat menyebabkan kulit benih terkikis dan kehilangan warna, yang menyebabkan embrio terlihat dengan warna putih. Penggunaan asam sulfat meningkatkan persen perkecambahan sebanyak 90% dalam waktu penyemaian 21 hari setelah benih dikecambahkan dan mengatasi permasalahan dormansi. Skarifikasi kimia dengan asam sulfat menjadi alternatif yang baik pada genus *canna* yang memiliki permasalahan kulit keras terlapis *callose* dan *lignin* (Pego *et al.*, 2016).

## 2.6 Hipotesis

Berdasarkan uraian dan rumusan masalah yang sudah ditentukan, maka dapat ditarik kesimpulan sementara bahwa:

1. Terjadi pengaruh interaksi yang signifikan antara konsentrasi dan lama perendaman air Banyu Pahit terhadap pemecahan dormansi benih kepel
2. Terdapat konsentrasi air Banyu Pahit terbaik untuk memecahkan dormansi pada benih kepel
3. Terdapat waktu lama perendaman air Banyu Pahit terbaik untuk memecahkan dormansi benih kepel





### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu**

Penelitian mengenai pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam air sungai Banyu Pahit terhadap pemecahan dormansi benih kepel dilaksanakan pada bulan 03 Maret hingga 25 Mei 2017 di Jl. Jawa 7 No. 145, Sumpangsari, Jember dan Laboratorium Produksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember

#### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih kepel, air dari sungai Banyu Pahit (Kandungan  $SO_4$  sebesar 4019 ppm atau 4.019 ml/l (Puslitkoka, 2017) yang diambil pada akhir bulan februari 2017, air destilasi, Fungsida, abu gosok, pasir, kompos dan tanah.

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi: alat tulis, kamera, penggaris, polibag, oven, neraca analitis, sprayer, timba, gelas ukur, pH meter, spatula, pisau, plastik, kapas.

#### **3.3 Rancangan Percobaan**

Rancangan penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari 2 faktor dimana faktor pertama adalah konsentrasi air Banyu Pahit dan faktor kedua adalah lama perendaman. Faktor konsentrasi air Banyu Pahit yang digunakan terdiri dari 4 taraf sedangkan faktor lama perendaman terdiri dari 3 taraf, sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan.

Faktor I : Konsentrasi air sungai Banyu Pahit (K) yang terdiri dari :

- K<sub>0</sub> = Perendaman dengan air biasa (aquades)
- K<sub>1</sub> = Perendaman benih dengan air Banyu Pahit konsentrasi 50%
- K<sub>2</sub> = Perendaman benih dengan air Banyu Pahit konsentrasi 75%
- K<sub>3</sub> = Perendaman benih dengan air Banyu Pahit konsentrasi 100%

Faktor II : Lama perendaman (T) yang terdiri dari tiga taraf yaitu:

T<sub>1</sub> : Perendaman benih dengan air Banyu Pahit selama 60 jam.

T<sub>2</sub> : Perendaman benih dengan air Banyu Pahit selama 90 jam.

T<sub>3</sub> : Perendaman benih dengan air Banyu Pahit selama 120 jam.

Percobaan yang dilakukan terdapat 12 kombinasi perlakuan yang masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 banyu sehingga terdapat 36 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan terdiri dari 10 benih, sehingga memerlukan 360 benih kepel.

Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam berdasarkan model linier yaitu:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_{ik} + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

dengan :  $i = 1, 2, \dots, a$ ;  $j = 1, 2, \dots, b$ ;  $k = 1, 2, \dots, r$

Keterangan:

$Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-i dari faktor konsentrasi air sungai Banyu Pahit ke taraf ke-j ke faktor lama perendaman air sungai Banyu Pahit

$\mu$  = Nilai tengah populasi (rata-rata yang sesungguhnya)

$\alpha_i$  = Pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor konsentrasi air sungai Banyu Pahit

$\beta_j$  = Pengaruh aditif taraf ke-j dari faktor lama perendaman air sungai Banyu Pahit

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor konsentrasi air sungai Banyu Pahit dan taraf ke-j faktor lama perendaman air sungai Banyu Pahit

$\varepsilon_{ijk}$  = Pengaruh acak dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij

Jika terdapat perbedaan diantara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan terdiri dari beberapa tahapan yang harus terpenuhi. Tahapan – tahapan tersebut meliputi persiapan, analisis kandungan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> air sungai Banyu Pahit yang diperoleh dari lapang, pemberian perlakuan

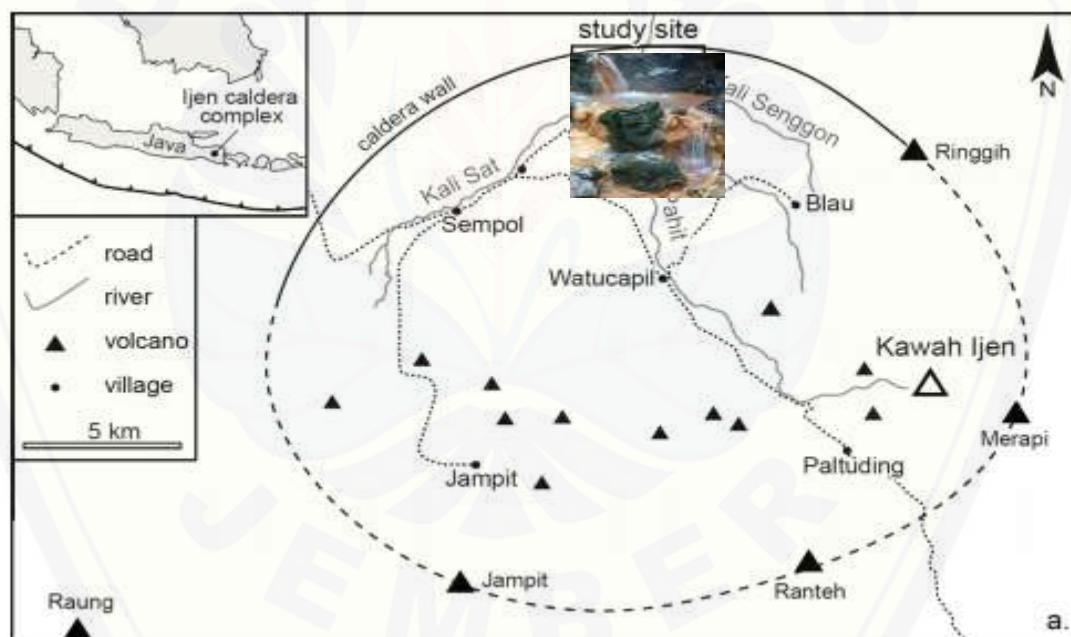
pada benih, perlakuan penyemaian dan pengamatan benih yang disemaikan pada polybag.

### 3.4.1 Persiapan

Pada tahap persiapan ada beberapa hal yang perlu dilaksanakan untuk menunjang penelitian. Beberapa persiapan yang dilaksanakan meliputi persiapan benih, mengukur kadar air awal, persiapan perlakuan dan pembuatan media semai.

#### 1. Pengambilan Air

Pengambilan air dilaksanakan pada akhir Februari 2017 di desa Blawan, Kecamatan Sempol, Kabupaten Bondowoso, sekitar pukul 10.30 di daerah sekitar kompleks PTPN, dekat pemandian air panas di daerah Belawan, di sekitar air terjun Belawan. Aliran sungai Banyu Pahit berada sekitar 3 km dari kawah Ijen, dan alirannya mencapai 9 km hingga desa Watu Capil.



(Sumber : Palmer *et al.*, 2011)

#### 2. Persiapan Benih

Benih yang akan digunakan berasal dari tanaman yang sehat dan buah yang telah masak fisiologis. Ciri-ciri buah yang masak fisiologis antara lain, kulit buah sudah coklat kekuningan, jika dipegang buah terasa empuk dan berbentuk bulat. Buah yang akan digunakan dipecah dengan alat berupa pisau agar biji tidak terluka, biji yang dipakai adalah semua biji dalam buah. Daging buah pada biji dibuang

menggunakan abu gosok. Benih dicampur dengan abu gosok dan diremas-remas agar daging buahnya terlepas dari benih, setelah itu testa (kulit bagian dalam benih) dikupas, dibilas dengan air bersih kemudian dikeringkan dengan kain lap, benih yang sudah bersih akan dikeringkan.

## 2. Mengukur Kadar Air Awal Benih

Benih yang telah bersih dikeringkan dengan kain lap dan dimasukkan ke dalam amplop sebanyak 5 benih, ditimbang untuk mendapatkan bobot basahnya (BB), kemudian cawan yang berisi benih tersebut dioven selama 24 jam pada suhu 105°C, setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang bobot keringnya (BK). Kadar air benih dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{BB} - \text{BK}}{\text{BB}} \times 100$$

### Data pendukung :

Setelah ditimbang rata-rata bobot benih kepel yang digunakan untuk penelitian adalah 4 gram. Benih yang sudah dioven selama 24 jam dengan suhu 105°C, kemudian ditimbang dengan timbangan analitik, sehingga diperoleh rata-rata bobot dari semua benih sampel adalah 2.1 gram. Berdasarkan rumus yang sudah ditetapkan, diketahui bahwa kadar air benih kepel yang digunakan dalam penelitian sebesar 50, 2%.

## 3. Persiapan Perlakuan

Air sungai Banyu Pahit yang akan dijadikan sebagai perlakuan dibuat dalam 4 konsentrasi yaitu 0%, 50%, 75% dan 100%. Untuk mendapatkan air Banyu Pahit yang sesuai dengan taraf konsentrasi dilakukan pengenceran dengan cara air Banyu Pahit diencerkan dengan rumus:

$$\text{Pengenceran : } M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

Keterangan:

M1 = Konsentrasi air sungai Banyu Pahit yang dibuat

V1 = Volume air sungai Banyu Pahit yang dibuat

M2 = Konsentrasi air sungai Banyu Pahit stock

V2 = Volume air sungai Banyu Pahit stock

#### 4. Pembuatan media semai

Media yang digunakan sebagai media semai, yaitu kombinasi antara tanah, pasir dan kompos. awalnya siapkan ketiga bahan masing-masing baik pasir, tanah maupun kompos. Kemudian campurkan ketiga media pada alas plastik besar dengan perbandingan 1:1:1, lalu aduk hingga tercampur merata. Media yang sudah tercampur akan ditambahkan air kapasitas lapang. Media semai yang sudah siap dimasukkan ke dalam polybag, dimana masing-masing polybag diisi sekitar 5 kg media semai.

#### 3.4.2 Analisis Kandungan $H_2SO_4$ Air Sungai Banyu Pahit

Pengukuran kandungan  $H_2SO_4$  yang terdapat pada aliran Banyu Pahit ditentukan dengan metode Turbidimetri. Menurut Musa *et al.*, (2009), analisis dilaksanakan dengan beberapa tahapan. Sampel yang sudah didapat dari aliran sungai Banyu Pahit didinginkan pada suhu  $4^{\circ}C$ . Selanjutnya (2 atau 5) ml sampel diambil, dan diencerkannya pada 100 ml air destilasi lalu ditempatkan pada tabung erlenmeyer dengan ukuran 250 ml. Kemudian tambahkan dengan 5.0 ml conditional Reagent yaitu campuran 50 ml *glycerol*, larutan yang mengandung Hcl 30 ml, 300 ml air destilasi, 100 ml ethanol (95%) dan 75 g NaCl. Selanjutnya, sampel yang sudah dicampur dengan conditional reagent, diaduk atau dicampur menggunakan stirring apparatus. Pada saat proses pengadukan tambahkan satu sendok penuh Cristal  $BaCl_2$  sebanyak 0,3 g dengan ukuran kristal 20-30 mesh. Pengadukan pada campuran dilaksanakan selama 1 menit dengan kecepatan konstan. Setelah waktu pengadukan selesai, larutan dimasukkan pada absorbansi sel, kemudian pengukuran turbidity (kekeruhan) dilakukan setiap interval 30 detik selama 4 menit. Pembacaan dan pengukuran absorbansi dilakukan dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 420 nm. Perhitungan kandungan  $SO_4$  menggunakan kurva banyubrasa linear, dimana kandungan  $SO_4$  dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kandungan SO}_4/\text{l} = \frac{\text{mg SO}_4 \times 1000}{\text{mL sampel}}$$

Data pendukung :

Berdasarkan hasil analisis air sungai Banyu Pahit di PUSLITKOKA Jember diperoleh kandungan di dalamnya.

Kandungan	Konsentrasi
S	1400 ppm = 1.4 ml
SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	4019 ppm = 4.019 ml

### 3.4.3 Pemberian Perlakuan

Benih kepel yang sudah dikeringkan akan dicelupkan ke dalam air Banyu Pahit dengan konsentrasi dan lama perendaman sesuai perlakuan sampai seluruh bagian benih terlapisi. Kemudian benih dibilas dengan air destilasi, lalu ditiriskan dan dikeringkan. Setelah benih kering, selanjutnya benih akan dicelupkan pada fungisida selama 5 menit, kemudian benih ditiriskan dan dikeringkan.

### 3.4.4 Pelaksanaan Penyemaian

#### 1. Penyemaian

Benih yang sudah diperlakukan dikeringkan hingga bekas air perendaman menghilang, kemudian benih akan langsung disemaikan ke dalam media semai yang sudah disiapkan pada tempat pengecambah. Pada media disiapkan lubang tanam dengan perkiraan kedalaman sekitar 2cm dan diameter 2cm, atau menyesuaikan ukuran benih kepel. Setelah benih ditanam dalam lubang tanam pada media semai, kemudian benih akan ditutup kembali menggunakan tanah.

#### 2. Pemeliharaan Benih

Pemeliharaan dilaksanakan setiap hari, hingga akhir pengamatan benih dilaksanakan. Pemeliharaan dilakukan berupa penyiraman air pada benih yang disemai dengan interval satu banyu dalam sehari, atau ketika media tanam terlihat

kering. Hal ini dilaksanakan untuk memastikan benih tetap berada pada kondisi media yang lembab, untuk menciptakan lingkungan sesuai agar benih tidak mati. Pada semua perlakuan dilakukan penyiraman dengan volume air dan intensitas yang sama.

### 3.4.5 Variabel Pengamatan

Pengamatan yang dilaksanakan dalam melaksanakan penelitian ini terdiri dari beberapa variabel meliputi presentase benih yang berkecambah selama penyemaian, daya berkecambah benih, indeks kecepatan berkecambah benih, koefisien kecambah benih, panjang kecambah, intensitas dormansi benih dan presentase benih berjamur selama proses penyemaian.

#### 1. Persentase Benih yang Berkecambah Selama Penyemaian(%)

Penghitungan persentase benih berkecambah dari masing-masing perlakuan dilakukan dengan menghitung seluruh benih yang berkecambah selama benih disemaikan dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Persentase berkecambah} = \frac{\sum \text{benih berkecambah}}{\sum \text{benih yang disemai}} \times 100$$

#### 2. Daya Berkecambah

Daya berkecambah adalah tolok ukur untuk viabilitas potensial benih. Daya berkecambah menunjukkan jumlah kecambah normal yang dihasilkan benih pada kondisi lingkungan tertentu. Daya berkecambah dihitung berdasarkan presentase benih yang berkecambah normal terhadap banyaknya benih yang ditabur (Sutopo, 2004). Sebanyak 10 benih dari masing-masing perlakuan dikecambahkan pada media. Daya berkecambah dihitung setelah benih mengalami perkecambahan. Penghitungan DB dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$DB = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih dikecambahkan}} \times 100\%$$

### 3. Indeks Kecepatan Berkecambah

Indeks kecepatan berkecambah adalah kecepatan munculnya kecambah setelah waktu tertentu dan dinyatakan dalam hari. Kecepatan berkecambah dapat diukur dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya kecambah. Pengamatan dilakukan setelah munculnya kecambah dilanjutkan dengan selang waktu 2 hari sebanyak sampai hari terakhir pengamatan, sebelum benih dipindahkan dari dalam lot. Perhitungan kecepatan berkecambah adalah sebagai berikut :

$$\text{Indeks Kecepatan Berkecambah} = \frac{G_1}{D_1} + \frac{G_2}{D_2} + \dots + \frac{G_n}{D_n}$$

dimana:

G = Jumlah benih berkecambah

D = Waktu yang bersesuaian dengan jumlah tersebut

n = Jumlah hari pada perhitungan akhir

### 4. Koefisien Kecambah

Menurut Kartasapoetra (1992) koefisien kecambah menjadi bagian dalam penentuan kecepatan kecambah. Koefisien kecambah dapat diukur dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah pada hari tertentu dibagi dengan hari bersesuaian pada munculnya kecambah dibagi banyaknya kecambah yang muncul. Koefisien kecambah dihitung dengan rumus:

$$C. G. = \frac{(100)(A_1 + A_2 + \dots + A_n)}{A_1T_1 + A_2T_2 + \dots + A_nT_n}$$

Dimana :

A = Jumlah benih yang berkecambah pada hari tertentu

T = Waktu yang bersesuaian dengan A

n = Jumlah hari pada penilaian/ perhitungan akhir

CG = Koefisien perkecambahan



### 5. Panjang Kecambah (cm)

Menurut Kuswanto (1996), bahwa tinggi kecambah adalah bagian antara kotiledon dan radikula saat benih mengalami proses perkecambahan. Kecambah yang diamati adalah kecambah sampel yang diambil secara acak dari setiap petak percobaan. Kemudian kecambah disiapkan untuk diukur. Pengukuran panjang kecambah dihitung saat terakhir pengamatan dilaksanakan, saat munculnya atribut perkecambahan.

### 6. Intensitas Dormansi

Menurut Kartika dkk.,(2015), intensitas dormansi merupakan presentase benih hingga waktu akhir pengamatan. Benih tidak berkecambah (dorman) hingga akhir pengamatan masuk kedalam intensitas dormansi. Benih yang dormant akan dibelah untuk mengetahui embrio di dalamnya, masih tampak segar ataupun rusak akibat serangan cendawan. Benih yang masih baik masuk ke dalam intensitas dormansi. Intensitas dormansi diukur dengan rumus:

$$ID = \frac{\sum \text{benih yang tidak tumbuh}}{\sum \text{embrio yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

### 7. Persentase Benih dan Kecambah yang Berjamur Selama Penyemaian (%)

Penghitungan persentase benih berjamur dari masing-masing perlakuan dilakukan dengan menghitung seluruh benih yang terserang jamur selama proses penyemaian benih pada media semai dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Persentase berjamur} = \frac{\sum \text{benih berjamur}}{\sum \text{benih yang disemai}} \times 100\%$$

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan dan telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi air sungai Banyu Pahit dan lama perendaman benih terhadap variabel persen kecambah dan daya kecambah benih.
2. Konsentrasi air sungai Banyu Pahit 100% yang dapat memecahkan dormansi kepel paling baik.
3. Lama perendaman selama 90 jam yang dapat memecahkan dormansi benih kepel paling baik.

### 5.2 Saran

Kepel merupakan tanaman dengan banyak manfaat, tanaman kepel juga termasuk plasma nutfah Indonesia. Tanaman ini termasuk ke dalam tanaman langka, karena perbanyakannya hanya dilakukan secara generatif. Sebaiknya ada penelitian-penelitian selanjutnya tentang pemecahan dormansi benih kepel, ataupun upaya lain untuk memperbanyak jumlah tanaman, sehingga kepunahan tanaman kepel dapat dihindari. Selain itu, belum adanya penelitian lebih lanjut tentang air sungai Banyu Pahit sebagai pemecah dormansi, dan sebaiknya penelitian tersebut dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Z and Muhammad. 2013. Breaking Seed in Thamarid (*Tamarindus indica*) A Cast Study of Gombe Local Government Area. *JASEM*, 17 (1) : 83-87.
- Ali, H. H., A. Tanveer., M. A. Nadeem., H. N. Asghar. 2011. Method to Break Seed Dormancy of *Rhynchosia capitata* A. Summer Annual Weed. *Chilean*, 71(3): 483- 487.
- Botsheleng, B., T. Mathowa., W. Mojeremane. 2014. Effect of Pre-Treatments Methode on the Germination of Pod Mahogany (*Azelia quazendis*) and Mukusi (*Baikiaea plurijuga*) Seeds. *Innovation Research in Sience, Enginering and Technology*, 3(1): 8108- 8113.
- Cook, A., S.R. Turner., J.M. Baskin., C. Baskin., K.J. Steadman., K.W. Dixon. 2008. Occurence of P hysical Dormancy in seed of Australian Sapidaeae : A Surfey of Species in Nine Genera. *Anal of Botany* 101 : 1349- 1362.
- Delmell, P., A. Bernard., M. kusakabe., T. P, Fischer., B. Takano. 2000. Gepchemistry of the Magmatic- Hidrotermal System of Kawah Ijen Volcano, East Java, Indonesia. *Volcanol, Geotherm*, 97: 31- 53.
- Delmell, P and A. Bernard. 2000. Downstream Composition Change of Acidic Volcanic Water Discharge into the Banyu Pahit stream, Ijen Caldera, Indonesia. *Volcanol, Gheotherm*, 97: 55-75.
- Fachrurozi, Z. 1980. Burahol (*Stelechocarpus burahol* (Bi) Hk..f. dan Th.) Deodoran Tempo Dulu dan Masalah Pelestariannya. *Buletin Kebun Raya*, 4(4) : 11-17.
- Fahmi, Z.I. 2013. *Studi Perlakuan Pematahan Dormanasi Benih dengan Skarifikasi Mekanik dan Kimiawi*. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya.
- Haryjanto, L. 2012. Konservasi Kepel (*Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook..f. and Thomson) : Jenis yang Telah Langka. *Mitra Hutan Tanaman*, 7 (1) : 11-17.
- Hatmi, R.U., S. Widyayanti., Sudarmaji. 2014. *Potensi Kepel (Stelechocarpus burahol(Blume) Hook.F & Th.) sebagai Sumber Pangan Fungsional*. Yogyakarta : Balai Pengkajian Teknologi Teknologi Yogyakarta
- Justice,L.O.dan L.N. Bass. 1994. *Prinsip dan praktek penyimpanan benih*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Kartika., M. Surahman., M. Susanti. 2015. Pematahan Dormansi Benih Kelpa Sawit (*Alaëis guineensis* jacq.) Menggunakan  $KNO_3$  dan Skarifikasi. *Enviagro, Pertanian dan Lingkungan Hidup*, 8(2): 48-55.
- Kartasapoetra, G. 1992. *Teknologi Benih Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Kuswanto, H. 1996. *Dasar- Dasar Teknologi Produksi dan Sertifikasi Benih*. Ypgyakarta : Andi
- Lensari, D. 2009. Pengaruh Pematahan Dormansi terhadap Kemampuan Perkecambahan Benih Angsana. *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor
- Mashud N, R. Rahman, Maliangkay R. B. 1989. Pengaruh Berbagai Perlakuan Fisik dan Kimia terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Aren. *Penelitian Kelapa* 4(1) : 27-37.
- Mali'ah, S. 2014. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) terhadap perkecambaha benih saga (*Adenatera pavonina* L.). *Saintek UIN*, 1 (1): 1-10.
- Mirzae, M, A. R. Moghadam, Z.O. Ardebili. 2013. The Induction of Seed Germination using Sulfuric Acid and Hot Water in *Robinia pseudoacacia* L. *Applied and Basic Sciences*, 4(1) : 96-98.
- Mogea, P. Johanès, Nasution, E. Rusdi., Gandawidjaya, Djunaedi, Wiriadinata, Hary. 2001. *Tumbuhan langka Indonesia*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi LIPI.
- Musa, S, A.B, H. S. Elverjani, F.Haroun., F. F. Abdelnabi. 2009. Determination of Available nitrate, Phosphate and Sulfate in Soil Samples. *PharmTech*, 1(3): 598-604.
- Mulawarman, Roshetko, J. M, S. M. Sasongko., D. irianto. 2002. *Pengelolaan benih pohon sumber benih, pengumpulan dan penanganan benih*. Bogor: International Centre of Research in Agroforestry Southeast Asia Regional Research Programme.
- Musningjah, W. Q. dan A. Setyawan. 1990. *Pengantar Produksi Benih*. Jakarta : Rajawali Press.
- Padney, S. N dan B.K. Sinha. 1992. *Plant Fisiology*. India : Vikas Publishing House PVT LTD.
- Palmer, S. C.J, V. J. V. Hinsberg, J. M. McKenzie, S. Yee. 2011. Characterization of Acid river Dilution And Associated Trace Element Behavior Through

- Hydrogeochemical Modeling: A Case Astudy Of The Banyu Pahit River In East Jaca, Indonesia. *Aplied Geochemistry*, 26: 1802- 1810.
- Pego, R, D.S. Silva, S.M. Filho, J.A. Grossi. 2016. Sulfuric Acid On Breaking Dormancy Seeds on Emergence and Morphology of *Canna Edulis* Seedlings. *Ornamental Horticulture*, 22(2): 221-227.
- Prakash, V, A. Nainwal, A. S. Rawat, J. S. Cauhan, H. Bist. 2013. Enhancement of Germination in *Abrus precatorius* L. Seeds by Spesific Pre-Showing Treatmens. *Conservation Science*. 4(2) : 237- 242.
- Pribadi, P., E. Latifa., Rohmayanti. 2014. Pemanfaatan Perasan Buah Kepel (*Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook & Thomson) sebagai Antiseptik. *Pharmafiana*, 4(2) : 177-183.
- Putri, W. U., Dodo., H. Wawaningrm. 2011. *Struktur Buah, Biji dan Perkecambahan Biji Burahol (Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook.f. & Thomson). Bogor: Pusat Konservasi Kebun Raya Bogor.
- Sadjad, S., S. Hari., S.H Sri., S. Jusup., Sugiharsono., Sudarsono. 1975. *Dasar-Dasar Teknologi Benih*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Sadjad, S. 1980. *Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia*. Bogor : PPPK dan IPB.
- Sadjad, S., S. Hari., M. Endang., Satriyas. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih dari Koperatif ke Simulatif*. Jakarta: PT. Grasindo dan PT. Sang Hyang Sri.
- Satya, I.I., Haryati., T. Simanungbanyut. 2015. Pengaruh Perendaman Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) terhadap Viabilitas Benih DDelima (*Punica granatum* L.). *Agroteknologi*, 3(4): 1375 - 1380
- Schmidt, L. 2002. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Subtropis*. Jakarta: Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial Departemen Kehutanan.
- Silomba, S. D. A. 2006. Pengaruh Lama Perendaman dan Pemanasan Terhadap Viabilitas Benih Kelapa Sawit. *Skripsi*. Institut pertanian Bogor.
- Siregar, N. 2010. Pengukuran Benih terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Bibit Gmelina (*Gmelina arborea* Linn). *Tekno Hutan Tanaman*, 3 (1): 1 – 5.
- Siswanto, T.J. 2012. *Manfaat Plasma Nutfah Kepel (Stelechocarpus burahol) sebagai Tanaman Langka dan Potensial*. Yogyakarta : BPTP Yogyakarta.

- Sumarna, Y. 2002. *Budidaya Jati*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta : Raja Garafindo Persada.
- Suyatmi., E. D. Hastuti., S. Darmanti. 2009. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Pemecahan Dormansi Benih Jati (*Tectona grandis* L. F). *MIPA UNDIP*, 1(2): 28 – 36.
- Takano, B., K. Suzuki., K. Sugimori., K. Ohba., S. M. Fazlulin., A. Bernard., S. Sumarti., R. Sukhyar., M. Hirabayashi. 2004. Bathymetric and Geochemical Investigation of Kawah Ijen Crater Lake, East Java, Indonesia. *Volcanol. Geotherm. Res*, 135: 299- 329.
- Tantengco, O. A., N. F. Mata., A. J. Manuba., E. Sabater., F. M. Santos., E. Andrade., M. Banigoos., A. Yutangco., W. P. Buhian. 2015. Effects of Selected Pesticides on Seedling Vigour and Viability of Corn (*Zea mays*) and Wheat Grass (*Triticum aestivum*). *Current Research in Biosciences and Plant Biology*, 2(4) : 99-103.
- Utami, R., S. Widyayanti., Sudarman. 2015. Potensi Kepel (*Stelecycarpus burahil* Blume) Sebagai Pangan Fungsional. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.
- Widyawati, N., Tohari., P. Yudoyono., I. Soemardi. 2009. Permeabilitas dan Perkecambahan Benih Aren (*Arengapinnata* (Wurmb.) Merr). *Agronomi Indonesia*, 37 (2) : 152- 158.
- Winarni, T. B. 2009. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan dan Berat Benih Terhadap Perkecambahan Benih Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* engl.). *Skripsi*. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Yuniarti, N., Megawati., B. Laksono. 2013. Teknik Perlakuan Pendahuluan dan Metode Perkecambahan Untuk Mempertahankan Viabilitas Benih *Acacia crassicarpa* Hasil Pemuliaan. *Kehutanan wallacea*, 2(1) : 1-11.
- Zanzibar, M., N. Herdiana., I. Novita., E.K. Rohani., A. Muharam., E. Ismiati., H. Royani., A. Suprayogi. 2014. *Pedoman Uji Cepat Viabilitas Benih Tanaman Hutan*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan.
- Zulkarnaen, T., M. Mardiansyah., D. Yoza. 2015. Pengaruh Lama Perendaman Biji Sengon (*Paraserianthes fulcaria*) Menggunakan Air Daun Sirih (*Piper bettle* Linn.) terhadap Kualitas Benih. *Jom Faperta* 2(1) : 1- 9.

**LAMPIRAN DATA**

Lampiran 1. Persen kecambah saat penyemaian

1.1 Tabel data

Perlakuan	Ulangan			total	rata-rata	sd
	1	2	3			
K0T1	26,57	33,21	33,21	92,99	31,00	3,84
K0T2	45,00	33,21	39,23	117,44	39,15	5,89
K0T3	50,77	45,00	50,77	146,54	48,85	3,33
K1T1	50,77	50,77	45,00	146,54	48,85	3,33
K1T2	63,43	45,00	50,77	159,20	53,07	9,43
K1T3	50,77	56,79	50,77	158,33	52,78	3,48
K2T1	56,79	56,79	50,77	164,35	54,78	3,48
K2T2	56,79	50,77	63,43	170,99	57,00	6,34
K2T3	50,77	63,43	63,43	177,64	59,21	7,31
K3T1	63,43	63,43	63,43	190,30	63,43	0,00
K3T2	71,57	71,57	63,43	206,57	68,86	4,69
K3T3	56,79	63,43	56,79	177,01	59,00	3,84
total	643,44	633,41	631,05	1907,89		
rata-rata	53,62	52,78	52,59	53,00		

1.2 Tabel 2 arah kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman

a. Total

konsentrasi	lama perendaman			Total
	T1	T2	T3	
k0	92,99	117,44	146,54	356,97
k1	146,54	159,20	158,33	464,07
k2	164,35	170,99	177,64	512,98
k3	190,30	206,57	177,01	573,88
Total	594,18	654,20	659,51	1907,89

b. Rata- rata

konsentrasi	lama perendaman			Rata-rata
	T1	T2	T3	
k0	31,00	39,15	48,85	39,66
k1	48,85	53,07	52,78	51,56
k2	54,78	57,00	59,21	57,00

k3	63,43	68,86	59,00	63,76
Rata-rata	49,51	54,52	54,96	53,00

1.3 Tabel analisis sidik ragam (ANOVA)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	3.494,20	317,65	12,10 **	2,22	3,09
Konsentrasi	3	2.806,23	935,41	35,62 **	3,01	4,72
lama perendaman	2	219,47	109,73	4,18 *	3,40	5,61
K×T	6	468,51	78,08	2,97 *	2,51	3,67
Galat	24	630,25	26,26			
Total	35	4.124,46				

Keterangan :  
 ns Berbeda tidak nyata  
 \* Berbeda nyata  
 \*\* Berbeda sangat nyata  
 cv 9,67 %

1.4 Uji jarak berganda Duncan 5%

A. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan empat rata-rata konsentrasi air sungai banyu pahit terhadap lama perendaman 60 jam

Konsentrasi	Rata-rata	K0 31,00	K1 48,85	K2 54,78	K3 63,43	Notasi
K0	31,00	0,00				a
K1	48,85	17,85	(2) * 0,00			a
K2	54,78	23,79	(3) * 5,94	(2) ns 0,00		ab
K3	63,43	32,43	(4) * 14,59	(3) * 8,65	(2) ns 0,00	b
	p	2	3	4		
	UJD 5%	8,678	9,113	9,388		

b. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan empat rata-rata konsentrasi air sungai banyu pahit terhadap lama perendaman 90 jam

Konsentrasi	Rata-rata	k0 39,15	k1 53,07	k2 57,00	k3 68,86	Notasi
K0	39,15	0,00				a



K1	<b>53,07</b>	13,92	(2) *	0,00					ab
K2	<b>57,00</b>	17,85	(3) *	3,93	(2) ns	0,00			b
K3	<b>68,86</b>	29,708	(4) *	15,79	(3) *	11,86	(2)*	0,00	c
p		2		3		4			
UJD 5%		8,678		9,113		9,388			

c. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan empat rata-rata konsentrasi air sungai banyu pahit terhadap lama perendaman 120 jam

Konsentrasi	Rata-rata	K0	K1	K3	K2	Notasi			
		<b>48,85</b>	<b>52,78</b>	<b>59,00</b>	<b>59,21</b>				
K0	<b>48,85</b>	0,00				a			
K1	<b>52,78</b>	3,93	(2) ns	0,00		ab			
K3	<b>59,00</b>	10,16	(3) *	6,23	(2) ns	0,00	b		
K2	<b>59,21</b>	10,37	*	6,44	(3) ns	0,21	(2) ns	0,00	a
p		2		3		4			
UJD 5%		8,678		9,113		9,388			

d. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan tiga rata-rata lama perendaman terhadap konsentrasi 0%

LM	Rata-rata	T1	T2	T3	Notasi		
		<b>31,00</b>	<b>39,15</b>	<b>48,85</b>			
T1	<b>31,00</b>	0,00			a		
T2	<b>39,15</b>	8,15	(2) ns	0,00	a		
T3	<b>48,85</b>	17,85	(3) *	9,70	(2) *	0,00	b
p		2		3			
UJD 5%		8,678		9,113			

e. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan tiga rata-rata lama perendaman terhadap konsentrasi 50%

LM	Rata-rata	T1	T3	T2	Notasi		
		<b>48,85</b>	<b>52,78</b>	<b>53,07</b>			
T1	<b>48,85</b>	0,00			a		
T3	<b>52,78</b>	3,93	(2) ns	0,00	a		
T2	<b>53,07</b>	4,22	(3) ns	0,29	(2) ns	0,00	a
p		2		3			

UJD 5%                      8,678                                      9,113

f. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan tiga rata-rata lama perendaman terhadap konsentrasi 75%

LM	Rata-rata	K1 54,78		K2 57,00		K3 59,21	Notasi
K1	54,78	0,00					a
K2	57,00	2,22	(2) ns	0,00			a
K3	59,21	4,43	(3) ns	2,22	(2) ns	0,00	a
	p		2		3		
	UJD 5%		8,678		9,113		

g. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan tiga rata-rata lama perendaman terhadap konsentrasi 100%

LM	Rata-rata	K1 59,00		K3 63,43		K2 68,86	Notasi
K1	59,00	0,00					a
K3	63,43	4,43	(2) ns	0,00			ab
K2	68,86	9,85	(3) *	5,42	(2) ns	0,00	a
	p		2		3		
	UJD 5%		8,678		9,113		

Lampiran 2. Daya kecambah

2.1 tabel perhitunngan

Perlakuan	Ulangan			total	rata-rata	sd
	1	2	3			
K0T1	26,57	33,21	33,21	92,99	31,00	3,84
K0T2	45,00	33,21	39,23	117,44	39,15	5,89
K0T3	50,77	45,00	50,77	146,54	48,85	3,33
K1T1	50,77	50,77	45,00	146,54	48,85	3,33
K1T2	56,79	45,00	50,77	152,56	50,85	5,89
K1T3	50,77	56,79	50,77	158,33	52,78	3,48
K2T1	56,79	56,79	50,77	164,35	54,78	3,48
K2T2	56,79	50,77	63,43	170,99	57,00	6,34
K2T3	50,77	63,43	63,43	177,64	59,21	7,31
K3T1	63,43	63,43	63,43	190,30	63,43	0,00
K3T2	71,57	71,57	63,43	206,57	68,86	4,69
K3T3	56,79	56,79	50,77	164,35	54,78	3,48
total	636,80	626,76	625,02	1888,58		
rata-rata	53,07	52,23	52,09	52,46		

2.2 Tabel 2 arah kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman

a. total

konsentrasi	lama perendaman			Total
	T1	T2	T3	
K0	92,99	117,44	146,54	356,97
K1	146,54	152,56	158,33	457,42
K2	164,35	170,99	177,64	512,98
K3	190,30	206,57	164,35	561,22
Total	594,18	647,56	646,85	1888,58

b. rata-rata

konsentrasi	lama perendaman			Rata-rata
	T1	T2	T3	
K0	31,00	39,15	48,85	39,66
K1	48,85	50,85	52,78	50,82
K2	54,78	57,00	59,21	57,00
K3	63,43	68,86	54,78	62,36
Rata-rata	49,51	53,96	53,90	52,46

2.3 Analisis sidik ragam (ANOVA)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	3.398,92	308,99	14,35 **	2,22	3,09
Konsentrasi	3	2.564,89	854,96	39,72 **	3,01	4,72
lama perendaman	2	156,24	78,12	3,63 *	3,40	5,61
K x T	6	677,80	112,97	5,25 **	2,51	3,67
Galat	24	516,62	21,53			
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>3.915,54</b>				

Keterangan :

- ns Berbeda tidak nyata
- \* Berbeda nyata
- \*\* Berbeda sangat nyata
- cv 8,84 %

2.4 Uji jarak berganda Duncan 5%

a. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan empat rata-rata konsentrasi terhadap lama perendaman 60 jam

Konsentrasi	Rata-rata	K0 31,00	K1 48,85	K2 54,78	K3 63,43	Notasi			
K0	31,00	0,00				a			
K1	48,85	17,85	(2) **	0,00		a			
K2	54,78	23,79	(3) **	5,94	(2) ns	0,00	ab		
K3	63,43	32,439	(4) **	14,59	(3) **	8,65	(2) ns	0,00	b
p		2	3	4					
UJD									
5%		7,857	8,250	8,499					

b. pengujian pengaruh sederhana perbedaan empat rata-rata konsentrasi terhadap lama perendaman 90 jam

konsentrasi	Rata-rata	K0 39,15	K1 50,85	K2 57,00	K3 68,86	Notasi			
K0	39,15	0,00				a			
K1	50,85	11,71	(2) *	0,00		ab			
K2	57,00	17,85	(3) *	6,14	(2) ns	0,00	b		
K3	68,86	29,708	(4) *	18,00	(3) *	11,86	(2) *	0,00	c
p		2	3	4					

UJD  
5%                      7,857                      8,250                      8,499

c. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan empat rata-rata konsentrasi terhadap lama perendaman 120 jam

konsentrasi	Rata-rata	K0 48,85	K1 52,78	K3 54,78	K2 59,21	Notasi
K0	48,85	0,00				a
K1	52,78	3,93	(2) ns 0,00			a
K3	54,78	5,94	(3) ns 2,01	(2) ns 0,00		a
K2	59,21	10,37	(4) * 6,44	(3) ns 4,43	(2) ns 0,00	a
	p	2	3	4		
	UJD 5%	7,857	8,250	8,499		

d. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan tiga rata-rata lama perendaman terhadap konsentrasi 0%

LM	Rata-rata	T1 31,00	T2 39,15	T3 48,85	Notasi
T1	31,00	0,00			a
T2	39,15	8,15	(2) * 0,00		b
T3	48,85	17,85	(3) * 9,70	(2) * 0,00	c
	p	2	3		
	UJD 5%	7,857	8,250		

e. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan tiga rata-rata lama perendaman terhadap konsentrasi 50%

LM	Rata-rata	T1 48,85	T2 50,85	T3 52,78	Notasi
T1	48,85	0,00			a
T2	50,85	2,01	(2) ns 0,00		ab
T3	52,78	3,93	(3) ns 1,92	(2) ns 0,00	b
	p	2	3		
	UJD 5%	7,857	8,250		

f. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan tiga rata-rata lama perendaman terhadap konsentrasi 75%

LM	Rata-rata	T1 54,78	T2 57,00	T3 59,21	Notasi	
T1	54,78	0,00			a	
T2	57,00	2,22	(2) ns	0,00	a	
T3	59,21	4,43	(3) ns	(2) ns	0,00	a
	p	2	3			
	UJD 5%	7,857	8,250			

g. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan tiga rata-rata lama perendaman terhadap konsentrasi 100%

LM	Rata-rata	T3 54,78	T1 63,43	T2 68,86	Notasi	
T3	54,78	0,00			a	
T1	63,43	8,65	(2) *	0,00	a	
T2	68,86	14,07	(3) *	(2) ns	0,00	a
	p	2	3			
	UJD 5%	7,857	8,250			

Lampiran 3. Indeks kecepatan berkecambah

3.1 Tabel data

Perlakuan	Ulangan			total	rata-rata	Sd
	1	2	3			
K0T1	0,8	1,35	1,24	3,39	1,13	0,29
K0T2	2,34	1,25	1,69	5,28	1,76	0,55
K0T3	1,55	2,2	2,13	5,88	1,96	0,36
K1T1	2,77	2,7	2,27	7,74	2,58	0,27
K1T2	2,9	3,5	2,81	9,21	3,07	0,38
K1T3	2,7	3,15	2,57	8,42	2,81	0,30
K2T1	3,15	3,07	2,78	9,00	3,00	0,19
K2T2	3,1	2,78	3,47	9,35	3,12	0,35
K2T3	2,78	3,6	3,35	9,73	3,24	0,42
K3T1	3,33	3,27	3,45	10,05	3,35	0,09
K3T2	3,96	4,02	3,46	11,44	3,81	0,31
K3T3	3,16	3,18	2,89	9,23	3,08	0,16
total	32,54	34,07	32,11	98,72		
rata-rata	2,71	2,84	2,68	2,74		

3.2 Tabel 2 arah kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman

a. total

KONSENTRASI	LAMA PERENDAMAN			Total
	T1	T2	T3	
K0	3,39	5,28	5,88	14,55
K1	7,74	9,21	8,42	25,37
K2	9,00	9,35	9,73	28,08
K3	10,05	11,44	9,23	30,72
Total	30,18	35,28	33,26	98,72

b. rata –rata

KONSENTRASI	LAMA PERENDAMAN			Rata-rata
	T1	T2	T3	
K0	1,13	1,76	1,96	1,62
K1	2,58	3,07	2,81	2,82
K2	3,00	3,12	3,24	3,12

K3	3,35	3,81	3,08	3,41
Rata-rata	2,52	2,94	2,77	2,74

### 3.3 Tabel analisis sidik ragam (ANOVA)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	19,20	1,75	16,33 *	2,22	3,09
Pupuk	3	16,79	5,60	52,38 *	3,01	4,72
Waktu tanam	2	1,10	0,55	5,14 *	3,40	5,61
P x W	6	1,31	0,22	2,04 ns	2,51	3,67
Galat	24	2,56	0,11			
Total	35	21,76				

Keterangan :

- ns Berbeda tidak nyata
- \* Berbeda nyata
- \*\* Berbeda sangat nyata
- cv 11,92 %

### 3.4 Tabel jarak berganda duncan 5%

#### a. Faktor tunggal konsentrasi

KONSENTRASI		K0	K1	K2	K3	Notasi
		1,62	2,82	3,12	3,41	
K0	1,62	0,00				a
K1	2,82	1,20	0,00			b
K2	3,12	1,50	0,30	0,00		bc
K3	3,41	1,80	0,59	0,29	0,00	c

#### b. faktor tunggal lama perendaman

LAMA PERENDAMAN		T1	T3	T2	Notasi
		2,52	2,77	2,94	
T1	2,52	0,00			a
T3	2,77	0,26	0,00		ab
T2	2,94	0,43	0,17	0,00	b



Lampiran 4. Koefisien kecambah

4.1 Tabel data

Perlakuan	Ulangan			total	rata-rata	Sd
	1	2	3			
K0T1	3,84	4,48	4,1	12,42	4,14	0,32
K0T2	4,67	4,1	4	12,77	4,26	0,36
K0T3	4,16	4,34	5,04	13,54	4,51	0,46
K1T1	4,61	4,47	4,5	13,58	4,53	0,07
K1T2	4,25	4,3	4,68	13,23	4,41	0,24
K1T3	4,47	4,46	4,22	13,15	4,38	0,14
K2T1	4,6	4,35	4,54	13,49	4,50	0,13
K2T2	4,57	4,34	4,3	13,21	4,40	0,15
K2T3	4,61	4,4	4,44	13,45	4,48	0,11
K3T1	4,21	3,96	4,22	12,39	4,13	0,15
K3T2	4,35	4,43	4,44	13,22	4,41	0,05
K3T3	4,45	4,4	4,62	13,47	4,49	0,12
total	52,79	52,03	53,10	157,92		
rata-rata	4,40	4,34	4,43	4,39		

4.2 Tabel 2 arah kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman

a. total

KONSENTRASI	LAMA PERENDAMAN			Total
	T1	T2	T3	
K0	12,42	12,77	13,54	38,73
K1	13,58	13,23	13,15	39,96
K2	13,49	13,21	13,45	40,15
K3	12,39	13,22	13,47	39,08
Total	51,88	52,43	53,61	157,92

b. rata-rata

KONSENTRASI	LAMA PERENDAMAN			Rata-rata
	T1	T2	T3	
K0	4,14	4,26	4,51	4,30

K1	4,53	4,41	4,38	4,44
K2	4,50	4,40	4,48	4,46
K3	4,13	4,41	4,49	4,34
Rata-rata	4,32	4,37	4,47	4,39

#### 4.3 Tabel analisis sidik ragam (ANOVA)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	0,64	0,06	1,12 ns	2,22	3,09
konsentrasi	3	0,16	0,05	1,01 ns	3,01	4,72
lama perendaman	2	0,13	0,07	1,26 ns	3,40	5,61
K x T	6	0,35	0,06	1,14 ns	2,51	3,67
Galat	24	1,24	0,05			
Total	35	1,88				

Keterangan :

- ns Berbeda tidak nyata
- \* Berbeda nyata
- \*\* Berbeda sangat nyata
- cv 5,18 %

Lampiran 5. Pajang kecambah

5.1 Tabel data

Perlakuan	Ulangan			total	rata-rata	Sd
	1	2	3			
K0T1	11,78	13,57	13,42	38,77	12,92	0,99
K0T2	13,2	15,53	13,25	41,98	13,99	1,33
K0T3	12,34	13,57	12,14	38,05	12,68	0,77
K1T1	14,5	13,7	13	41,20	13,73	0,75
K1T2	13,83	17,16	14,86	45,85	15,28	1,70
K1T3	12,75	12,33	12,21	37,29	12,43	0,28
K2T1	13,23	13,35	10,25	36,83	12,28	1,76
K2T2	13,76	14,78	11,85	40,39	13,46	1,49
K2T3	13	14,36	11,43	38,79	12,93	1,47
K3T1	13,4	13,84	14,03	41,27	13,76	0,32
K3T2	15,04	15,25	14,77	45,06	15,02	0,24
K3T3	13,5	13,56	11,82	38,88	12,96	0,99
total	160,33	171,00	153,03	484,36		
rata-rata	13,36	14,25	12,75	13,45		

5.2 Tabel 2 arah kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman

a. total

KONSENTRASI	LAMA PERENDAMAN			Total
	T1	T2	T3	
K0	38,77	41,98	38,05	118,80
K1	41,20	45,85	37,29	124,34
K2	36,83	40,39	38,79	116,01
K3	41,27	45,06	38,88	125,21
Total	158,07	173,28	153,01	484,36

b. rata – rata

KONSENTRASI	LAMA PERENDAMAN			Rata-rata
	T1	T2	T3	
K0	12,92	13,99	12,68	13,20

K1	13,73	15,28	12,43	13,82
K2	12,28	13,46	12,93	12,89
K3	13,76	15,02	12,96	13,91
Rata-rata	13,17	14,44	12,75	13,45

### 5.3 Tabel analisis sidik ragam (ANOVA)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan konsentrasi lama perendaman	11	30,26	2,75	2,13 ns	2,22	3,09
K X T	3	6,51	2,17	1,68 ns	3,01	4,72
Galat	2	18,55	9,28	7,18 *	3,40	5,61
Total	6	5,20	0,87	0,67 ns	2,51	3,67
	24	30,98	1,29			
	35	61,25				

Keterangan :  
 ns Berbeda tidak nyata  
 \* Berbeda nyata  
 \*\* Berbeda sangat nyata  
 cv 8,44 %

### 5.4 Tabel uji jarak berganda duncan 5%

Lama perendaman		T3	T1	T2	Notasi
		12,75	13,17	14,44	
T3	12,75	0,00			a
T1	13,17	0,42	0,00		ab
T2	14,44	1,69	1,27	0,00	b

Lampiran 6. Intensitas dormansi

6.1 Tabel data

Perlakuan	Ulangan			total	rata-rata	Sd
	1	2	3			
K0T1	45,00	45,00	45,00	135,00	45,00	0
K0T2	33,21	45,00	45,00	123,21	41,07	6,81
K0T3	33,21	33,21	39,23	105,65	35,22	3,48
K1T1	26,57	39,23	33,21	99,01	33,00	6,34
K1T2	26,57	33,21	33,21	92,99	31,00	3,84
K1T3	18,43	26,57	33,21	78,21	26,07	7,40
K2T1	18,43	26,57	33,21	78,21	26,07	7,40
K2T2	33,21	33,21	18,43	84,86	28,29	8,53
K2T3	18,43	26,57	18,43	63,43	21,14	4,69
K3T1	18,43	10,10	18,43	46,97	15,66	4,81
K3T2	18,43	10,10	18,43	46,97	15,66	4,81
K3T3	18,43	26,57	26,57	71,57	23,86	4,69
total	308,37	355,32	362,38	1026,08		
rata-rata	25,70	29,61	30,20	28,50		

6.2 Tabel 2 arah kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman

a. total

KONSENTRASI	LAMA PERENDAMAN			Total
	T1	T2	T3	
K0	135,00	123,21	105,65	363,86
K1	99,01	92,99	78,21	270,21
K2	78,21	84,86	63,43	226,50
K3	46,97	46,97	71,57	165,50
Total	359,19	348,02	318,86	1026,08

b. rata – rata

KONSENTRASI	LAMA PERENDAMAN	
-------------	-----------------	--

	T1	T2	T3	Rata-rata
K0	45,00	41,07	35,22	40,43
K1	33,00	31,00	26,07	30,02
K2	26,07	28,29	21,14	25,17
K3	15,66	15,66	23,86	18,39
Rata-rata	29,93	29,00	26,57	28,50

6.3 Tabel analisis sidik ragam (ANOVA)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	2.757,96	250,72	7,80 *	2,22	3,09
Konsentrasi	3	2.321,65	773,88	24,06 **	3,01	4,72
lama peredaman	2	72,25	36,12	1,12 ns	3,40	5,61
KXT	6	364,06	60,68	1,89 ns	2,51	3,67
Galat	24	771,93	32,16			
Total	35	3.529,89				

Keterangan : ns Berbeda tidak nyata  
 \* Berbeda nyata  
 \*\* Berbeda sangat nyata  
 cv 19,90 %

6.4 Uji jarak berganda duncan 5%

KONSENTRASI		K3	K2	K1	K0	Notasi
		18,39	25,17	30,02	40,43	
K3	18,39	0,00				a
K2	25,17	6,78	0,00			b
K1	30,02	11,63	4,86	0,00		bc
K0	40,43	22,04	15,26	10,41	0,00	c

Lampiran 7. Benih berjamur selama penyemaian

7.1 Tabel data

Perlakuan	Ulangan			total	rata-rata	Sd
	1	2	3			
K0T1	3,16	4,47	4,47	12,11	4,04	0,76
K0T2	4,47	4,47	3,16	12,11	4,04	0,76
K0T3	3,16	4,47	1,58	9,22	3,07	1,45
K1T1	4,47	1,58	4,47	10,53	3,51	1,67
K1T2	1,58	3,16	3,16	7,91	2,64	0,91
K1T3	5,48	3,16	3,16	11,80	3,93	1,34
K2T1	4,47	3,16	5,48	13,11	4,37	1,16
K2T2	3,16	3,16	3,16	9,49	3,16	0,00
K2T3	5,48	1,58	3,16	10,22	3,41	1,96
K3T1	3,16	4,47	3,16	10,80	3,60	0,76
K3T2	1,58	3,16	3,16	7,91	2,64	0,91
K3T3	4,47	1,58	3,16	9,22	3,07	1,45
total	44,65	38,44	41,30	124,40		
rata-rata	3,72	3,20	3,44	3,46		

7.2 Tabel 2 arah kombinasi anantara konsentrasi dan lama perendaman

a. total

KONSENTRASI	LAMA PERENDAMAN			Total
	T1	T2	T3	
K0	12,11	12,11	9,22	33,43
K1	10,53	7,91	11,80	30,23
K2	13,11	9,49	10,22	32,82
K3	10,80	7,91	9,22	27,92
Total	46,54	37,40	40,45	124,40

b. rata – rata

KONSENTRASI	LAMA PERENDAMAN			Rata-rata
	T1	T2	T3	
K0	4,04	4,04	3,07	3,71
K1	3,51	2,64	3,93	3,36
K2	4,37	3,16	3,41	3,65
K3	3,60	2,64	3,07	3,10
Rata-rata	3,88	3,12	3,37	3,46

7.3 Tabel analisis sidik ragam (ANOVA)

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan konsentrasi	11	10,47	0,95	0,66 *	2,22	3,09
Lama perendaman	3	2,14	0,71	0,49 *	3,01	4,72
K x T	2	3,61	1,80	1,25 ns	3,40	5,61
Galat	6	4,73	0,79	0,55 ns	2,51	3,67
Total	24	34,67	1,44			
	35	45,14				
Keterangan :	ns	Berbeda tidak nyata				
	*	Berbeda nyata				
	**	Berbeda sangat nyata				
	cv	34,92	%			



DOKUMENTASI



Gambar 1. Mengambil air dari aliran banyu pahit



Gambar 2. Membuat media semai



Gambar 3. Membuat larutan air sungai banyu pahit yang akan diaplikasikan



Gambar 4. Menyiram benih



Gambar 5. Mengukur suhu ruang penyemaian kecambah benih



Gambar 6. Pengamatan



Gambar 7. Kecambah benih



Gambar 8. Embrio normal benih yang dorman



Gambar 9. Benih terserang jamur