

## PENGARUH LAMA PERENDAMAN H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> TERHADAP PEMATAHAN DORMANSI BIJI ASAM (*Tamarindus indica L*)

Oleh:

Fathurrahman dan I Gde Adi Suryawan Wangiyana  
Fakultas Ilmu Kehutanan Universitas Nusa Tenggara Barat

### Abstrak

Biji asam termasuk biji ortodok yang umumnya mengalamimasa dormansi. Agar dapat tumbuh, biji asam membutuhkan suatu perlakuan pendahuluan untuk mematahkan dormansinya salah satunya adalah dengan perlakuan perendaman asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk: 1). Mengetahui Pengaruh Lama Perendaman H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Terhadap Pematahan Dormansi Biji Asam (*Tamarindus indica L*). 2). Mengetahui Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Bibit Asam (*Tamarindus indica L*). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pematahan dormansi biji asam menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan lama perendaman sebagai berikut: 5 menit, 10 menit, 15 menit dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Pematahan dormansi biji asam diukur dengan tiga parameter yaitu lama perkecambah, persentase perkecambah, dan daya kecambah, sedangkan pertumbuhan bibit asam diukur dengan empat parameter yaitu tinggi batang, diameter batang, jumlah daun dan panjang akar. Analisis data dengan menggunakan uji anova dan di analisis dengan menggunakan program Co-Stat For Windows. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman asam sulfat pekat dengan perlakuan lama perendaman yang paling efektif dalam pematahan dormansi terhadap perkecambahan biji Asam (*Tamarindus indica L*) yaitu pada perlakuan perendaman 10 menit (P2). Begitupun dengan lama perendaman asam sulfat pekat terhadap pertumbuhan bibit asam, perlakuan perendaman yang paling efektif yaitu pada perlakuan perendaman 10 menit (P2).

Kata Kunci: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Dormansi, *Tamarindus indica*

### PENDAHULUAN

Tanaman asam merupakan sebuah kultivar daerah tropis dan termasuk tanaman berbuah polong. Nama ilmiah asam adalah *Tamarindus indica L*. dan termasuk ke dalam suku Fabaceae (*Leguminosae*) (Susanti, 2009:2). Penguasaan tanaman sebagai obat telah lama dikenal manusia. Penguasaan tersebut dimulai dari informasi turun temurun, kemudian khasiat dikonfirmasi dengan hasil penelitian ilmiah (Rahmadiyah, 2009:39).

Ranjan (2009:42) menyatakan bahwa tanaman asam (*Tamarindus indica L*) merupakan salah satu tanaman obat yang telah teruji secara klinis dapat menyembuhkan atau mencegah berbagai macam penyakit. Bagian tanaman asam yang sering digunakan sebagai obat tradisional, selain buahnya adalah daunnya.

Biji asam termasuk biji ortodok, sehingga dapat disimpan dalam jangkang cukup lama. Biji ortodok dapat dikeringkan sampai kadar air rendah 5-10 % dan dapat disimpan pada suhu serta kelembaban penyimpanan yang rendah

tanpa menyebabkan penurunan viabilitas (Mudiana, 2007). Umumnya biji ortodok mengalamimasa dormansi, yaitu masa dimana biji tidak dapat berkecambah dengan segera meskipun berada pada lingkungan yang sesuai bagi perkecambahannya. Dormansi pada biji asam merupakan dormansi fisik. Kulit biji yang impermeabel menjadikan biji sulit untuk dimasuki oleh air saat proses imbibisi. Oleh karena itu, benih asam membutuhkan suatu perlakuan pendahuluan untuk mematahkan dormansinya.

Ada beberapa teknik untuk mematahkan dormansi yaitu dengan skarifikasi secara mekanis, fisik maupun kimia. Salah satu cara efektif pematahan dormansi adalah dengan menggunakan larutan kimia. Tujuan utama yang diharapkan adalah memudahkan proses imbibisi, dengan menjadikan kulit biji menjadi permeabel sehingga mudah dimasuki oleh air saat proses imbibisi. Berbagai larutan yang biasa dipakai untuk pemecahan dormansi

diantaranya adalah larutan  $KNO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ , dan larutan lainnya (Sutopo, 2002).

Oleh karena itu Mengetahui Pengaruh Lama Perendaman  $H_2SO_4$  Terhadap Pematangan Dormansi Biji Asam (*Tamarindus indica L.*). Mengetahui Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Bibit Asam (*Tamarindus indica L.*).

## METODOLOGI PENELITIAN

### a. Rancangan Penelitian

Percobaan ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan adalah lama perendaman dengan menggunakan asam sulfat sebagai berikut:

- P1 = Biji direndam dengan larutan  $H_2SO_4$  selama 5 menit
- P2 = Biji direndam dengan larutan  $H_2SO_4$  selama 10 menit
- P3 = Biji direndam dengan larutan  $H_2SO_4$  selama 15 menit
- P4 = Kontrol direndam akuades

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dengan demikian total terdapat 12 unit percobaan.

P1	P4	P4	P2
P3	P1	P2	P3
P2	P3	P4	P1

Gambar 1 Layout Percobaan Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL)

### b. Persiapan Tempat Penanaman Biji

Penanaman biji dilakukan pada polibag berukuran  $10 \times 15$  setiap 20 polibag mewakili satu unit percobaan. Media semai yang digunakan adalah topsoil, pasir, kompos, dan sekam padi dengan perbandingan 1:1:1:1. Pasir yang digunakan sebagai media terlebih dahulu diayak kemudian disterilkan dengan cara dijemur dibawah terik matahari. Masing-masing polibag diisi dengan 400 gram media semai

### c. Persiapan Benih Asam

Biji asam diperoleh dari tegakan yang berada di Dusun Pandan Dure, Desa Suangi, Kecamatan Sakra, Kabupaten Lombok

timur. Biji yang diunduh, dikeringkan, anginkan selama 3 hari. Setiap satuan percobaan berisi 20 biji, dengan demikian diperlukan sebanyak 240 biji untuk 12 satuan percobaan.

### d. Perlakuan Perendaman

Biji Asam yang sudah dipersiapkan dimasukkan dalam becker glass kemudian di tuang larutan  $H_2SO_4$  yang sudah dipersiapkan ke dalam becker glass tersebut, jumlah wadah becker glass yang berisi larutan disesuaikan dengan jumlah perlakuan perendaman yang akan dicoba, yaitu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

### e. Penaburan Benih

Biji Asam yang telah diberi perlakuan perendaman kemudian ditanam ke dalam polibag yang telah dipersiapkan. Penyiraman dilakukan 2 hari sekali dengan menggunakan hand sprayer. Intensitas penyiraman dilakukan sampai media berada dalam kondisi jenuh. Saat penyiraman harus diupayakan agar tidak terjadi genangan air pada media semai, hal ini untuk mencegah agar benih tidak rusak.

### f. Perhitungan parameter

Parameter Pengamatan, Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah

#### 1) Lama Berkecambah

Parameter lama berkecambah dihitung mulai biji ditabur sampai kecambah mulai muncul dan dinyatakan dalam satuan hari

#### 2) Potensi Kecambah Maksimum

Parameter ini dihitung dengan rumus :

$$PKM = \frac{\sum \text{benih berkecambah}}{\sum \text{benih ditabur}} \times 100\%$$

#### 3) Daya Kecambah (DK)

Parameter ini dihitung dengan rumus

$$DK = \frac{\sum \text{Kecambah normal}}{\sum \text{benih ditabur}} \times 100\%$$

#### 4) Tinggi Batang

Parameter tinggi batang di hitung ketika biji sudah berumur 45 hari

#### 5) Diameter Batang

Parameter diameter batang di hitung ketika biji sudah berumur 45 hari

#### 6) Jumlah Daun

Parameter jumlah daun di hitung ketika biji sudah berumur 45 hari

#### 7) Panjang Akar

Parameter panjang akar di hitung ketika biji sudah berumur 45 hari

#### g. Pengamatan Parameter

##### 1) Lama Berkecambah

Pengamatan lama berkecambah dilakukan setelah benih ditabur. Pengamatan dilakukan setiap hari, yaitu pagi dan sore sampai terdapat biji yang berkecambah.

##### 2) Potensi Kecambah Maksimum (PKM)

Pengamatan dilakukan setelah tidak lagi terdapat benih yang berkecambah, yaitu saat berumur 45 hari sejak benih mulai berkecambah (Rewana, 2004). Pengamatan dilakukan dengan menghitung semua benih yang berkecambah.

##### 3) Daya Berkecambah (DK)

Pengamatan dilakukan pada saat yang bersamaan dengan pengamatan potensi kecambah maksimum, tetapi hanya kecambah normal saja yang dihitung, sedangkan kecambah tidak normal tidak dihitung.

##### 4) Tinggi Batang

Pengamatan dilakukan pada saat akhir pengamatan, yaitu saat berumur 45 hari sejak benih mulai berkecambah. Pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi batang semua benih yang tumbuh.

##### 5) Diameter Batang

Pengamatan dilakukan pada saat akhir pengamatan, yaitu saat berumur 45 hari sejak benih mulai berkecambah. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter semua benih yang tumbuh

##### 6) Jumlah Daun

Pengamatan dilakukan pada saat akhir pengamatan, yaitu saat berumur 45 hari sejak benih mulai berkecambah. Pengamatan dilakukan dengan menghitung semua benih yang tumbuh

##### 7) Panjang Akar

Pengamatan dilakukan pada saat akhir pengamatan, yaitu saat berumur 45 hari sejak benih mulai berkecambah. Pengamatan dilakukan dengan menghitung semua benih yang tumbuh

#### h. Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan analisis ragam RAL (Rancangan Acak Lengkap). Apabila  $F$  hitung  $>$  dari  $F$  table, maka perlakuan perendaman memberikan pengaruh nyata terhadap viabilitas benih pada taraf 5%.

Untuk mengetahui apakah pengaruh lama perendaman  $H_2SO_4$  bersifat nyata atau tidak terhadap viabilitas benih, dilakukan uji lanjutan dengan uji Beda Nyata Terkecil. Analisis data dengan menggunakan uji anova dan di analisis dengan menggunakan program Co-Stat For Windows.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Kecepatan Berkecambah Biji

Kecepatan berkecambah biji merupakan waktu yang diperlukan biji itu ditaburkan sampai biji berkecambah. Kecepatan berkecambah tiap jenis biji berbeda-beda tergantung kondisi fisiologi biji itu sendiri, faktor genetik dan kondisi lingkungan, faktor yang biasanya mempengaruhi adalah ketebalan kulit yang merupakan faktor penting bagi proses perkecambahan. Perlakuan awal yang diberikan pada biji sebelum dikecambahkan merupakan upaya untuk mematahkan faktor perintang sehingga biji dapat lebih berkecambah dibandingkan kondisi perkecambahan alami.

Dalam penelitian ini upaya mempercepat perkecambahan biji Asam dilakukan dengan merendam biji tersebut dalam larutan Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) pekat. Kecepatan berkecambah biji Asam menurut perlakuan yang diberikan dan dapat disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hubungan Lama Perendaman Terhadap Lama Perkecambahan

	Lama perendaman (Menit)	Waktu untuk berkecambah (hari)
1	5	10
2	10	6
3	15	5

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa waktu berkecambah paling cepat yaitu pada perlakuan perendaman 15 menit (P3). Pada perlakuan perendaman 15 menit (P3) membutuhkan waktu lima hari untuk mulai berkecambah di susul dengan perlakuan perendaman 10 menit (P2) yang membutuhkan waktu enam hari untuk mulai berkecambah, dan perlakuan perendaman 5 menit (P1) membutuhkan waktu sepuluh hari untuk mulai berkecambah. Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu perendaman maka waktu perkecambahan semakin cepat.

Proses perkecambahan biji merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan-perubahan morfologi, fisiologi, dan biokimia. Menurut Sutopo (2012) perkecambahan benih terbagi dalam lima tahap, diantaranya yaitu: Tahap pertama suatu perkecambahan benih dimulai dengan proses penyerapan air oleh biji, melunaknya kulit biji dan hidrasi dari protoplasma. Tahap kedua dimulai dengan kegiatan-kegiatan sel dan enzim-enzim serta naiknya tingkat respirasi benih. Tahap ketiga merupakan tahap dimana terjadi penguraian bahan-bahan seperti karbohidrat, lemak, dan protein menjadi bentuk-bentuk yang melarut dan ditranslokasi ke titik-titik tumbuh. Tahap keempat adalah asimilasi dari bahan-bahan yang telah diuraikan tadi di daerah meristematik untuk menghasilkan energi bagi kegiatan pembentukan komponen dan pertumbuhan sel-sel baru. Tahap kelima adalah pertumbuhan dari kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran, dan pembagian sel-sel pada titik tumbuh.

Kulit biji yang keras merupakan mekanisme dormansi utama pada biji legum, kedap air pada biji legum merupakan akibat dari dua faktor: (1) kulit biji yang memiliki lapisan skleroid sel-sel malpighi yang padat dan kompak dengan sudut tegak lurus terhadap permukaan kulit biji (testa) ditambah dengan fenolik, atau senyawa penolak air lain yang umum terdapat pada biji legum; (2) tertutupnya lubang alami dalam kulit biji, termasuk mikropil, ari-ari biji, dan pleurogram (suatu cekungan di bawah mikropil dan ari-ari biji), Olvera dkk (Gardner 2008), menyimpulkan bahwa faktor utama yang bertanggung jawab atas kerasnya biji pada *Leucaena* (Legum) adalah tertutupnya pleurogram.

Menurut Schmidt (2000), larutan asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) menyebabkan kerusakan pada kulit biji dan dapat diterapkan baik pada jenis tanaman legum dan non legum. Lamanya perlakuan asam sulfat harus memperhatikan dua hal yaitu kulit biji atau pericarp dapat diretakkan untuk memungkinkan imbibisi dan larutan asam tidak mengenai bagian embrio.

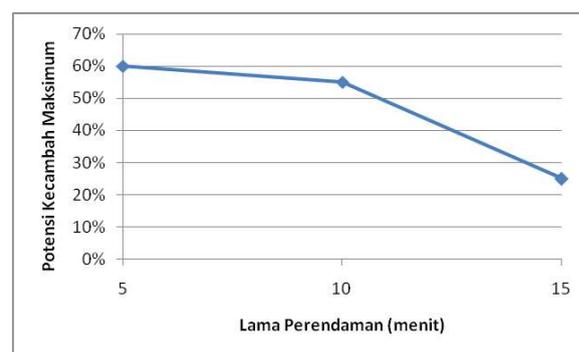
Proses pelunakan kulit biji terjadi melalui mekanisme sebagai berikut: dinding sel tersusun atas mikrofibril selulosa yang terikat pada matrik nonselulosik polisakarida. Mikrofibril selulosa terdiri dari protein, pektin dan polisakarida. Pektin dapat berubah menjadi Ca pekat melalui reaksi esterifikasi dengan menambahkan  $Ca^{2+}$ . Peran  $H_2SO_4$  dalam hal

ini adalah merubah posisi ion  $Ca^{2+}$  dari substansi pektin, dikarenakan  $H_2SO_4$  melepaskan hidrogen pada mikrofibril selulosa. Pengikatan komponen matrik yang lain melalui ikatan hidrogen. Salah satu komponen matrik yaitu siloglukan yang terikat dengan serat mikrofibril selulosa dengan membentuk ikatan hidrogen, ikatan hidrogen ini mudah lepas dengan adanya  $H_2SO_4$  sehingga terjadi perubahan komponen dinding sel melonggar, tekanan turgor menjadi berkurang dan kulit biji menjadi lunak menurut Wareing dan Phillips (Suyatmi, 2008).

#### b. Potensi Kecambah Maksimum

Potensi kecambah menggambarkan kemampuan suatu biji untuk berkecambah, tanpa memperhatikan apakah kecambah yang dihasilkan tumbuh normal atau tidak. Kemampuan berkecambah suatu jenis dipengaruhi oleh beberapa faktor misalnya kemasakan biji, ukuran biji, dormansi biji, adanya zat penghambat pada benih serta faktor lingkungan dimana biji tersebut berkecambah. Suatu biji dikatakan memiliki potensi kecambah maksimal yang baik apabila biji-biji tersebut dapat berkecambah.

Dalam penelitian ini upaya peningkatan potensi kecambah maksimum (PKM) dilakukan dengan merendam biji Asam dalam Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ). Hasil pengamatan potensi kecambah maksimum disajikan pada gambar 2. Dimana potensi kecambah maksimum yang paling baik yaitu pada perlakuan perendaman 5 menit.



Gambar 2. Hubungan Lama Perendaman Terhadap Potensi Kecambah Maksimum

Potensi kecambah maksimum yang paling baik yaitu pada perlakuan perendaman 5 menit (P1) dan di susul dengan perlakuan perendaman 10 menit (P2) dan yang terakhir perlakuan perendaman 15 menit (P3). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin lama

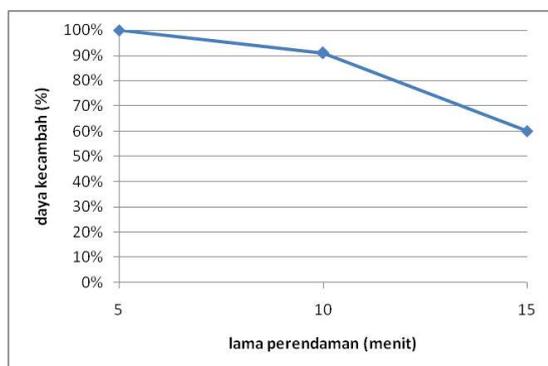
perendaman maka potensi kecambah maksimum semakin rendah. Suseno (1974) persentase perkecambahan yang tinggi karena terjadi metabolisme sel-sel embrio setelah menyerap air, yang di dalamnya berlangsung reaksi perombakan yang biasa disebut katabolisme dan sintesa komponen-komponen sel untuk pertumbuhan atau yang dikenal dengan anabolisme.

Proses metabolisme ini berlangsung terus dan merupakan pendukung dari pertumbuhan kecambah hingga tanaman dewasa. Perkecambahan biji adalah suatu proses yang berkaitan dengan sel hidup yang membutuhkan energi. Selain air dan oksigen, faktor luar yang mempengaruhi perkecambahan adalah suhu, cahaya, dan medium. Hubungan antara pengaruh cahaya dan perkecambahan biji dikontrol oleh suatu pigmen yang dikenal sebagai *phytochrome* yang tersusun dari *chromophore* dan protein (Sutopo, 2012).

### c. Daya Kecambah

Daya kecambah merupakan banyaknya kecambah yang tumbuh normal dari sejumlah biji yang ditanam. Disamping faktor genetik dan kematangan biji, daya kecambah sangat dipengaruhi juga oleh faktor lingkungan dimana biji tersebut ditabur (Kamil, 1982).

Pemberian perlakuan perendaman lebih dalam larutan Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) dalam penelitian ini dimaksud untuk meningkatkan daya kecambah biji Asam., bahwa daya kecambah yang paling baik yaitu pada perlakuan perendaman 5 menit (P1). Hasil pengamatan daya kecambah dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Lama Perendaman Terhadap Daya Kecambah

Berdasarkan analisis secara deskriptif dapat dilihat bahwa perlakuan perendaman 5 menit (P1) merupakan perlakuan perendaman yang paling baik terhadap daya kecambah, kemudian

di susul dengan perlakuan perendaman 10 menit (P2), dan terakhir pada perlakuan perendaman 15 menit (P3). Pada penelitian ini perendaman yang paling baik apabila biji di rendam tidak terlalu lama. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin lama perendaman maka daya kecambah semakin rendah. Namun bukan berarti untuk mematahkan dormansi tidak harus direndam terlalu cepat juga, karena pada dasarnya biji asam merupakan biji yang mempunyai kulit biji yang keras dan tebal.

Kulit benih yang tebal dan keras pada umumnya menghambat perkecambahan walaupun disemaikan pada kondisi perkecambahan yang optimum. Benih yang demikian digolongkan sebagai benih yang memiliki sifat dorman. Dormansi bisa disebabkan karena sifat fisik kulit benih, keadaan fisiologis dari embrio, atau interaksi dari keduanya (Sadjad 1980).

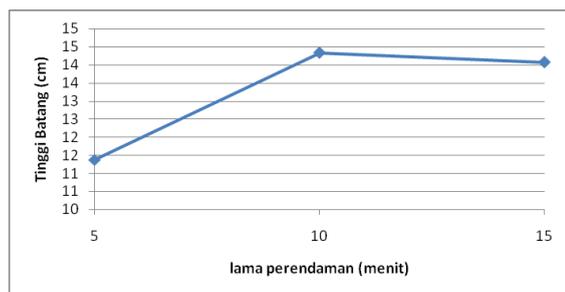
Penyebab dormansi yang sangat meluas adalah karena pada beberapa jenis tanaman benih memiliki organ tambahan berupa struktur penutup benih yang keras. Kulit demikian ini ditemui pada banyak jenis dari beberapa famili. Kulit benih yang keras ini biasanya menyebabkan dormansi melalui satu dari tiga cara, adalah kulit yang keras mungkin menyebabkan impermeabel terhadap air, gas atau mungkin secara mekanik menekan perkembangan embrio. Impermeabilitas air dan gas karena struktur kulit yang keras banyak terdapat pada jenis-jenis dari keluarga Leguminosae dan Caesalpineaceae. Secara fisiologis, Schopmeyer (1974) menerangkan bahwa benih untuk bisa berubah menjadi kecambah harus melewati 3 tahap yang saling tumpang tindih yaitu: (i) absorpsi air terutama melalui imbibisi, proses ini menyebabkan membengkaknya benih, dan juga menyebabkan pecah atau merokahnya kulit benih, (ii) bersamaan dengan itu terjadi aktivitas enzimatik, peningkatan kecepatan respirasi (yang membutuhkan oksigen) dan asimilasi yang ditandai dengan penggunaan cadangan makanan, dan translokasi ke area pertumbuhan, dan (iii) pembesaran dan pembelahan sel yang memunculkan akar dan plumula. Yang kemudian menjadi masalah adalah kadang pada kondisi yang sebenarnya merupakan kondisi yang baik bagi perkecambahan seperti cukup air, suhu sesuai, dan komposisi atmosfer normal, pada benih-benih tertentu proses perkecambahannya tetap tidak terjadi. Benih

ini sebenarnya viabel karena dapat berkecambah jika telah melalui berbagai macam perlakuan khusus. Benih demikian inilah yang dikatakan benih dorman, atau benih yang berada dalam tahap dormansi.

#### d. Tinggi Batang

Berdasarkan ANOVA menunjukkan terdapat perberbedaan nyata antara perlakuan perndaman pada taraf 5%. Selanjutnya berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil diperoleh hasil bahwa perlakuan perendaman 10 menit (P2) merupakan perlakuan yang memberikan tinggi batang terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan perendaman lainnya (tabel ANOVA dan BNT terlampir).

Pengaruh lama perendaman terhadap tinggi batang juga dapat dianalisis secara deskriptif dengan membuat grafik. Berdasarkan gambar 4 terlihat bahwa tinggi tanaman paling besar adalah pada perendaman 10 menit (P2)



Gambar 4. Hubungan Lama Perendaman Terhadap Tinggi Batang

Dari hasil ANOVA menunjukkan terdapat perberbedaan nyata antara perlakuan perndaman pada taraf 5%. Selanjutnya berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil diperoleh hasil bahwa perlakuan perendaman 10 menit (P2) merupakan perlakuan yang memberikan tinggi batang terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan perendaman lainnya. Pada perendaman 15 menit (P3) memperlihatkan tinggi batang kedua setelah perlakuan perendaman 10 menit (P2) dan pada perendaman 5 menit (P1) memperlihatkan tinggi batang paling rendah.

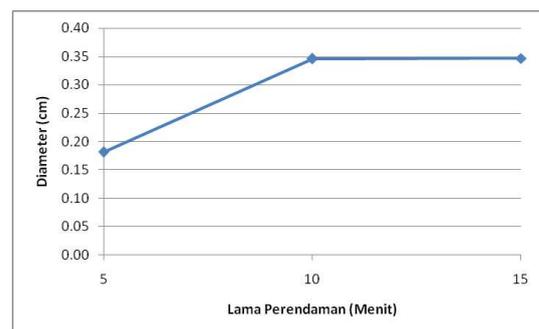
Jadi dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini perlakuan perendaman 10 menit (P2) pada parameter tinggi batang merupakan perlakuan perendaman yang paling baik.

Menurut Hess Dieter dalam susanto (1991). Pertumbuhan tinggi tanaman di tentukan oleh perkembangan dan pertumbuhan sel. Makin cepat sel membelah memanjang (membesar) semakin cepat tanaman meninggi.

#### e. Diameter Batang

Berdasarkan ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata di antara tiga perlakuan perendaman pada taraf 5%. Begitu pula dengan uji Beda Nyata Terkecil tidak ada perbedaan nyata.(tabel ANOVA dan BNT terlampir).

Pengaruh lama perendaman terhadap diameter batang juga dapat dianalisis secara deskriptif dengan membuat grafik. Berdasarkan gambar 5 terlihat bahwa diameter batang paling baik adalah pada perendaman 15 menit.



Gambar 5. Hubungan Lama Perendaman Terhadap Diameter Batang

Dari hasil ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata di antara tiga perlakuan perendaman pada taraf 5%. Begitu pula dengan uji Beda Nyata Terkecil tidak ada perbedaan nyata. Artinya pada perlakuan perendaman 5 menit (P1), perlakuan perendaman 10 menit (P2), dan perlakuan perendaman 15 menit (P3) tidak mempunyai perbedaan yang nyata. Namun jika di analisis secara deskriptif bahwa diameter paling rendah yaitu pada perlakuan perendaman 5 menit (P1), kemudian di susul oleh perlakuan perendaman 10 menit (P2) dan terakhir perlakuan perendaman 15 menit (P3), yang merupakan perlakuan perendaman yang paling baik pada parameter diameter batang.

Peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman yang baik tidak selalu diikuti oleh peningkatan pertumbuhan pada diameter batang tanaman, diduga karena adanya dorongan karakter fisiologis tanaman hutan yang cenderung melakukan pertumbuhan primer (tinggi) pada awal pertumbuhannya. Respon tanaman kehutanan pada tanaman gaharu dengan pemberian dosis 15 sampai dosis 30 inokulan/tanaman memberikan berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap penambahan diameter tanaman gaharu. Pertumbuhan diameter tanaman berhubungan erat dengan laju

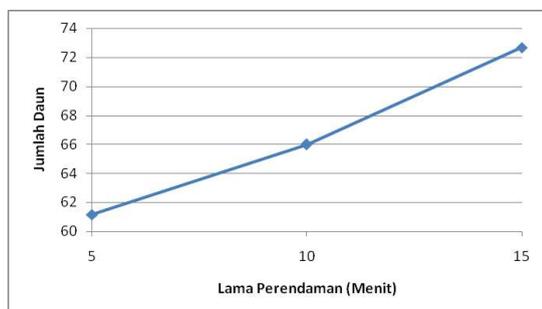
fotosintesis yang akan sebanding dengan jumlah intensitas cahaya matahari yang diterima dan respirasi (Simorangkir, 2000). Hal ini disebabkan karena pada penelitian ini pengamatannya dilakukan di rumah kaca.

Terhambatnya pertumbuhan diameter tanaman terjadi karena fotosintesisnya serta cahaya matahari yang kurang merangsang aktivitas hormon dalam proses pembentukan sel meristem ke arah diameter batang, terutama pada intensitas cahaya yang rendah (Daniel *et al.*, 1997).

Faktor abiotik yang mempengaruhi yaitu faktor lingkungan tanah yang meliputi konsentrasi hara, pH tanah, kadar air dalam tanah dan suhu (Subiksa, 2002). Unsur hara yang cukup tersedia saat pertumbuhan tanaman mengakibatkan proses fotosintesis berjalan aktif sehingga proses pemanjangan sel, pembelahan dan diferensiasi sel akan lebih baik dan akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sarief, 1986).

#### f. Jumlah Daun

Berdasarkan ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata di antara tiga perlakuan perendaman pada taraf 5%. Begitu pula dengan uji Beda Nyata Terkecil tidak ada perbedaan nyata.



Gambar 6. Hubungan Lama Perendaman Terhadap Jumlah Daun

Pengaruh lama perendaman terhadap jumlah daun juga dapat dianalisis secara deskriptif dengan membuat grafik. Berdasarkan gambar6 terlihat bahwa jumlah daun paling banyak adalah pada perendaman 15 menit (P3)

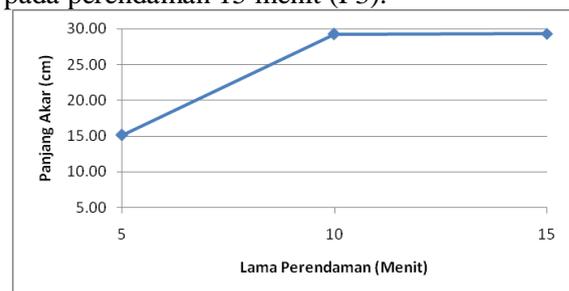
Dari hasil ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata di antara tiga perlakuan perendaman pada taraf 5%. Begitu pula dengan uji Beda Nyata Terkecil tidak ada perbedaan nyata. Berarti pada perlakuan perendaman 5 menit (P1), perlakuan perendaman 10 menit (P2), dan perlakuan

perendaman 15 menit (P3) tidak mempunyai perbedaan yang nyata. Namun jika di analisis secara deskriptif bahwa jumlah daun paling rendah yaitu pada perlakuan perendaman 5 menit (P1), kemudian di susul oleh perlakuan perendaman 10 menit (P2) dan terakhir perlakuan perendaman 15 menit (P3), yang merupakan perlakuan perendaman yang paling baik pada parameter jumlah daun.

#### g. Panjang Akar

Berdasarkan ANOVA menunjukkan terdapat perberbedaan nyata antara perlakuan perndaman pada taraf 5%. Selanjutnya berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil diperoleh hasil bahwa perlakuan perendaman 15 menit (P3) merupakan perlakuan yang memberikan tinggi batang terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan perendaman lainnya (tabel ANOVA dan BNT terlampir).

Pengaruh lama perendaman terhadap tinggi batang juga dapat dianalisis secara deskriptif dengan membuat grafik. Berdasarkan gambar7 terlihat bahwa panjang akar paling baik adalah pada perendaman 15 menit (P3).



Gambar 7. Hubungan Lama Perendaman Terhadap Panjang Akar

Dari hasil ANOVA menunjukkan terdapat perberbedaan nyata antara perlakuan perndaman pada taraf 5%. Selanjutnya berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil diperoleh hasil bahwa perlakuan perendaman 15 menit (P3) merupakan perlakuan yang memberikan panjang akar terbaik dan berbeda nyata dengan perlakuan perendaman lainnya. Pada perendaman 10 menit (P10) memperlihatkan panjang akar yang baik juga namun di bawah perlakuan perendaman 10 menit (P2), dan pada perendaman 5 menit (5) memperlihatkan panjang akar paling rendah. Jadi dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini perlakuan perendaman 15 menit (P3) pada parameter panjang akar merupakan perlakuan perendaman yang paling baik dan perlakuan perendaman 5 menit (P1) merupakan perlakuan perendaman yang paling rendah.

## KESIMPULAN

Semakin lama perendaman kecepatan perkecambah semakin tinggi, namun sebaliknya potensi kecambah dan daya kecambah justru semakin rendah. Oleh karena itu lama perendaman yang efektif adalah yang tidak terlalu lama dan tidak terlalu singkat yaitu 10 menit. Sementara itu, Semakin lama perendaman pertumbuhan semakin bagus pada parameter tinggi batang, diameter batang, jumlah daun, dan panjang akar. Namun perendaman yang paling efektif yaitu pada perendaman 10 menit

## DAFTAR PUSTAKA

- Abuzied et al. 2014. *The Antimicrobial Effect Of Aqueous Extract Of Tamarind (Tamarindus indica) Leaves*. Journal Of Biomedical And Pharmaceutical Research. Vol 3 (6) : 141-146.
- Afifah, E. 2003. *Tanaman obat untuk mengatasi hepatitis*. Agromedia pustaka. Jakarta.
- Anonim, 1981. Manual Sertifikasi Mutu Benih. Departemen Kehutanan RI, Jakarta
- Anonim. 2016. *Tamarindus indica*. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=26980#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=26980#null) Diakses 17 Februari 2017.
- Artanti D. 2008. *Pengaruh Pemberian Jus Buah Pare (Momordica charantia) Terhadap Kadar Trigliserida Serum Tikus Wistar Jantan Yang Diberi Diet Tinggi Lemak*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Diponegoro.
- Kamil, J, 1982, *Teknologi Benih*, Penerbit Angkasa, Bandung.
- Kurniah, N. I. 2016. *Pengaruh Campuran Ekstrak daun Asam (Tamarindus indica L.) dan Daun Mimba (Azadiractha indica A.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Sebagai Buku Ilmiah Popular*. Skripsi Program Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Mipa dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Kuswanto, hendarto. 1996. *Dasar-Dasar Teknologi, Produksi dan Sertifikasi Benih*. Edisi 1, Cetakan 1. Yogyakarta: Andi Offset. Halaman 27-31
- Mahnip. 2007. *Pengaruh Naungan Terhadap Perkecambahan Benih Sengon (Albizia falcataria)*. Skripsi. Program Studi Budidaya Hutan Fakultas Ilmu Kehutanan Universitas Nusa Tenggara Barat. Mataram. Halaman 6-15
- Mugnisjah, Wahyu Qamara. 1994. *Panduan Praktikum dan Penelitian Bidang Ilmu dan Teknologi Benih*. Edisi 1 Cetakan 1 Jakarta IX, 264 Hal.
- Nugroho, T. A. Dan Salamh Z. 2015. *Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) terhadap Perkecambahan Biji Sengon Laut (Paraserianthes falcataria)*. Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Ahmad Dahlan. JPEMASI-PBIO Vol. 2 No. 1 Tahun 2015 ISSN: 2407-1269 | Halaman 230-236
- Rahmadiyah, H.E dan Mun'im A. 2009. *Karakterisasi Ekstrak Etanolik Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L.)*. Majalah Ilmu Kefarmasian. ISSN 1693-9883. Vol. 4 (1). Depok: Universitas Indonesia.
- Ranjan, D., D. Swarup, R.C. Patra, and V. Chandra. 2009. *Tamarindus indica L. And Moringa Oleifera M. Extract Administration Ameliorates Fluoride Toxicity In Rabbits*. USA: Indian Journal of Experimental Biology.
- Rawana, 2004. *Silvikultur Tanaman Gaharu*. Pusat Penelitian Agroekologi. LPPM. INSTIPER.as
- Rukmana dan Rahmat. 2001. *Asam*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sadjad S. 1980. *Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia*. PPPK dan IPB. Bogor.
- Schmidt, L. 2002. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis. Terjemahan Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial*. Jakarta : Departemen Kehutanan
- Schopmeyer CS. 1974. *Seeds of woody plants in the United States*. U.S. Dep. Agr. Handbk., Washington DC.
- Situmorang. E.M. dkk. 2015. *Respon Perkecambahan Benih Asam Jawa (Tamarindus indica) Terhadap Berbagai Konsentrasi Larutan Kalium Nitrat (KNO<sub>3</sub>)*. Jurnal Sylva Lestari Vol 3. No 1. (1-8).
- Sundari. D. Dan Winarno, M. W. 2010. *Efek Laksatif Jus Daun Asam Jawa (Tamarindus indica Linn). Pada Tikus Putih Yang Diindikasikan Dengan Gambir*. Jurnal Media Litbang Kesehatan. Vol. 20 (3): 100-103.
- Susanti, Al. 2009. *Inhibisi Ekstrak Air dan Etanol Daun Asam Jawa dan Rimpang Kunci Pipet Terhadap Lipase*

- Pankreas Secara In Vitro*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Susanto, A. 2007. *Pengaruh Lama Perendaman Dengan Biofer CR Terhadap Perkecambahan Benih Ketimunan*. Skripsi. Jurusan Budidaya Hutan Fakultas Ilmu Kehutanan Universitas Nusa Tenggara Barat. Mataram.
- Susanto, S.S. 1991. *Pengaruh Frekuensi Pemberian Pupuk NPK (30-135-50) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil tomat Kultivar Intan (Lycopersicon Esculentum Cv. Intan)*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Bandung Raya. Bandung.
- Suseno, Hari. 1974. *Fisiologi dan Biokimia Kemunduran Benih*. Kursus Singkat Pengujian Benih. Bogor : IPB
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. Buku. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 237 p.
- Sutopo, L. 2012. *Teknologi Benih*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Suyatmi, dkk. *Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) terhadap Perkecambahan Benih Jati (Tectona grandis Linn.f)*. Jurnal Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi.
- Suyatmi, Endah Dwi H, Sri Darmanti. 2008. *Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) terhadap Perkecambahan Benih Jati (Tectona grandis Linn.f)*. Jurnal Departemen Kehutanan no: 28-36. Semarang : Universitas Diponegoro
- Thomas, A. N. S. 1989. *Tanaman Obat Tradisional*. Yogyakarta: Kanisius.
- Wangiyana, I G. A. S., 2015. Pemanfaatan Medium Alternatif untuk Pertumbuhan Isolat Fusarium Sp. Penginduksi Pembentukan Gaharu pada *Gyrinops versteegii* (Gilg) Domke. *Jurnal Sangkareang Mataram*. 1 (3), 41 – 46.
- Wangiyana, I G. A. S., 2016. Phylogenetic Analysis of *Aquilaria* and *Gyrinops* Member Based on trnL-trnF Gene. *Jurnal Sangkareang Mataram*. 2 (4), 41 – 46.
- Wangiyana, I G. A. S., 2017. Molecular Phylogenetic Analyze of *Fusarium* from Agarwood and Others *Fusarium* with Different Type of Nutrition based on Gen ITS 1. *Jurnal Sangkareang Mataram*. 2 (1), 1 – 5.
- Wangiyana, I G. A. S., 2017. Interaction of *Fusarium* Sp. with *Gyrinops versteegii* Seedling by Morphological, Anatomical, and Chemical Observation. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 3 (3), 19 – 24.
- Winarto, W. P. 2003. *Memfaatkan Bumbu Dapur Untuk Mengobati Aneka Penyakit*. Depok: Agro Media Pustaka.
- Wiyandani, A. M. 2016. *pengaruh Ekstrak Daun Asam Jawa (Tamarindus indica L.) terhadap Kadar Gula Darah Mencit (Mus musculus L.) Jantan Diabetes Mellitus Dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer*. Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Mipa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
- Yuniati, N. Dan Djaman D. F. 2015. *Teknik pematangan dormansi untuk mempercepat perkecambahan benih kourbaril (Hymenaea courbaril)*. *Jurnal PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON* Volume 1, Nomor 6, September 2015 Halaman: 1433-1437.