

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Biji Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) pada lampiran 2 menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{table}$  ( $\alpha = 0,05$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata antara konsentrasi asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) terhadap semua parameter perkecambahan biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen). Selanjutnya hasil di uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5% dapat dilihat pada table 4.1 :

Tabel 4.1 Hasil Uji DMRT Tentang Pengaruh Konsentrasi dalam asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) Terhadap persentase waktu berkecambah, Laju perkecambahan, Daya Berkecambah dan Panjang Hipokotil Benih Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen)

Konsentrasi	Rata-rata waktu berkecambah (hari)	Rata-rata Laju Perkecambahan (hari)	Rata-rata daya kecambah (%)	Rata-rata panjang hipokotil (cm)
K0 (0%)	9,83 b	0,56 a	6,44 a	2,63 a
K1 (85%)	4,13 a	2,43 b	40,66 b	6,53 bc
K2 (90%)	3,06 a	5,47 c	84,44 c	7,16 c
K3 (95%)	3,84 a	2,76 b	44,88 b	6,31 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarakan uji DMRT 5 %. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan pada tabel 4.1 diatas menunjukkan bahwa konsentrasi asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) berpengaruh terhadap perkecambahan biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen). Hal ini dapat dilihat pada notasi

huruf yang berbeda, pada kolom yang sama berarti menunjukkan adanya perbedaan. Pada variable pengamatan pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap waktu kecambah, menunjukkan bahwa perlakuan K2 (90%) memiliki waktu kecambah paling cepat. Sedangkan, waktu kecambah paling lambat terdapat pada K0 (0%). Pada perlakuan konsentrasi tersebut menunjukkan bahwa dengan menggunakan konsentrasi asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) yang optimal dapat mempengaruhi daya kecambah biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen). Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4.1 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap waktu perkecambahan biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen)

Hasil pengamatan pada Perlakuan K1 (85%), K2 (90%) dan K3 (95%) hasil rata-rata waktu berkecambahnya tidak terdapat perbedaan secara nyata, dengan nilai Sebesar 4,13 hari, 3,06 hari dan 3,84 hari untuk berkecambah. Namun hasil yang paling efektif terdapat pada perlakuan K2 (90%), sedangkan waktu yang paling lama dalam berkecambah terdapat pada perlakuan K0 (0%)

dengan nilai sebesar 9,83 hari untuk berkecambah. Waktu kecambah suatu benih sangat mempengaruhi terhadap laju perkecambahan, daya berkecambah dan panjang hipokotil, karena semakin cepat waktu kecambah maka laju perkecambahan semakin cepat, daya kecambah semakin tinggi dan pemanjangan hipokotil juga akan semakin panjang.

Perkecambahan dimulai dengan penyerapan air oleh benih dan hidrasi dari protoplasma. Selanjutnya terjadi pengaktifan enzim dan pencernaan, transpor molekul yang terhidrolisis ke poros embrio, peningkatan respirasi dan asimilasi, inisiasi pembelahan, pembesaran sel, dan munculnya embrio. Sementara daun belum dapat berfungsi sebagai organ untuk fotosintesis maka pertumbuhan kecambah sangat tergantung pada persediaan makanan yang ada dalam biji sehingga semakin banyak karbohidrat yang dikandung dalam biji maka pertumbuhan kecambah juga lebih maksimal (Gardner, et al, 1991).

Berdasarkan uji DMRT 5% pada tabel 4.1 menunjukkan pengamatan tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap laju perkecambahan. Perlakuan yang terbaik terdapat pada konsentrasi yang optimal yaitu pada K2 (90%) dengan nilai rata-rata sebesar 5,47 yang muncul/hari dan nilai terendah terdapat pada perlakuan K0 (0%) nilai rata-rata sebesar 0,56 yang muncul/hari. Sedangkan untuk nilai K1 (85%) dan K3 (95%) tidak terdapat perbedaan secara nyata, hasil rata-rata sebesar 2,43 muncul/hari dan 2,76 muncul/hari. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.2.

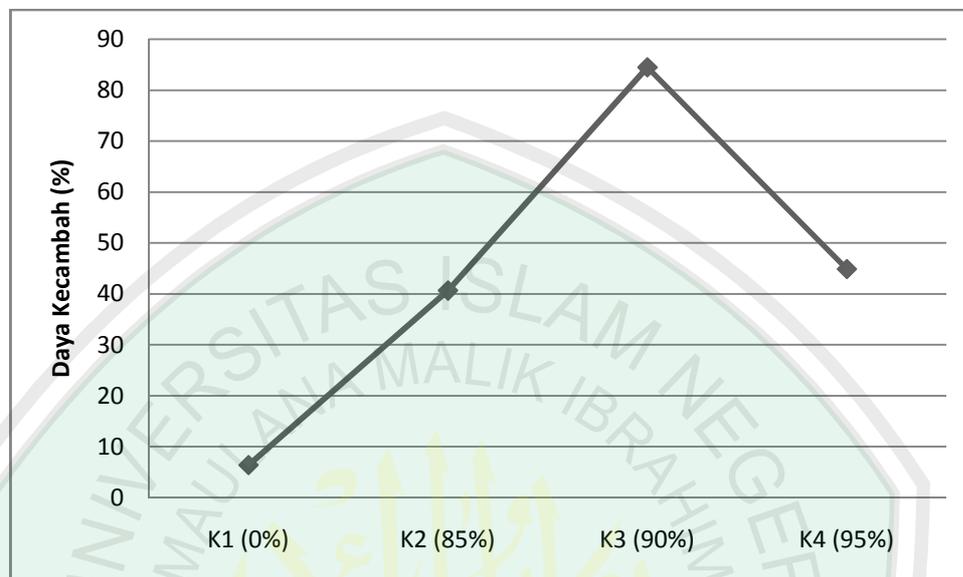
Laju kecambah sangat berpengaruh pada waktu perkecambahan. Apabila waktu kecambah lebih cepat maka laju kecambah juga akan semakin cepat. Sehingga, jika asam sulfat digunakan untuk merendam biji dengan tujuan mematahkan masa dormansinya yang diakibatkan oleh kulit biji (testa) keras dan bersifat impermeabel, maka lapisan testa yang keras tersebut menjadi sedikit melebur karena terkena asam. Testa menjadi *permeable* terhadap air dan oksigen.



Gambar 4.2 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap laju perkecambahan biji sengo (Paraserianthes falcataria L. Nielsen)

Berdasarkan uji DMRT 5% pada tabel 4.1 menunjukkan pengamatan tentang pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap daya kecambah. Pada variabel pengamatan daya berkecambah ini, menunjukkan bahwa perlakuan K0 (0%) memiliki daya kecambah paling rendah, sedangkan daya kecambah paling tinggi terdapat pada perlakuan K2 (90%). Pada perlakuan konsentrasi tersebut menunjukkan bahwa dengan menggunakan konsentrasi asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) yang

optimal dapat mempengaruhi daya berkecambah biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen). Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini:



Gambar 4.3 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap daya berkecambah biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen).

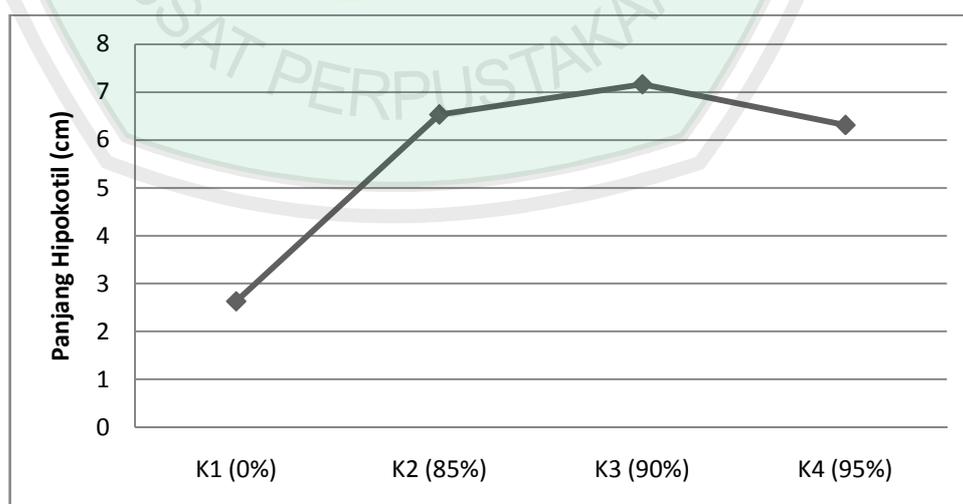
Hasil pengamatan pada perlakuan K0 (0%) menunjukkan daya berkecambah yang paling rendah, yaitu rata-rata persentase daya berkecambah 6,44 %. Sedangkan pada perlakuan K2 (90%) menunjukkan daya berkecambah paling tinggi, yaitu rata-rata persentase daya kecambah sebesar 84,44 %. Konsentrasi 90% merupakan konsentrasi yang optimal dalam melunakkan kulit benih secara maksimal karena asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) tidak terserap sampai embrio sehingga embrio tidak mengalami kerusakan dan dapat berkecambah dengan baik. Hal ini disebabkan karena konsentrasi asam sulfat sangat menentukan kemampuannya dalam memutuskan ikatan kimia pada kulit biji sehingga air dapat berimbibisi masuk kedalam kulit biji yang menjadikan proses perkecambahan dapat dipercepat. Perlakuan K1 (85%) dan K4 (95%) tidak terdapat perberbedaan

secara nyata, rata-rata persentase daya kecambah K1 (85%) sebesar 40,66 % sedangkan K4 (95%) rata-rata persentase daya kecambah sebesar 44,88 %. Pada konsentrasi 85% tersebut merupakan konsentrasi asam sulfat yang tidak terlalu tinggi tapi pada konsentrasi tersebut tidak dapat merangsang terjadinya perkecambahan dengan baik, karena asam sulfat kurang maksimal dalam melunakkan kulit biji sengon sehingga air yang berimbibisi untuk perkecambahan juga kurang optimal. Sedangkan pada konsentrasi 95% merupakan konsentrasi asam sulfat yang sangat pekat, sehingga asam sulfat tidak hanya bereaksi sebatas dalam melunakkan kulit benih tetapi asam sulfat juga terserap sampai ke embrio yang akhirnya mengakibatkan embrio mengalami kerusakan dan tidak dapat berkecambah dengan maksimal serta daya berkecambahnya mengalami penurunan.

Dari hasil percobaan menunjukkan terdapat konsentrasi asam sulfat yang optimal dapat mempengaruhi persentase daya kecambah biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen). Menurut Sutopo (2004), larutan asam kuat seperti  $H_2SO_4$  sering digunakan dengan konsentrasi yang bervariasi sampai pekat tergantung jenis benih yang diperlakukan, sehingga kulit biji menjadi lunak. Ditambahkan Segala (1991) dalam Rozi (2003) bahwa perlakuan dengan menggunakan  $H_2SO_4$  pada benih biasanya bertujuan untuk merusak kulit benih, akan tetapi apabila terlalu berlebih dalam hal konsentrasi atau lama waktu perlakuan dapat menyebabkan kerusakan pada embrio, sehingga benih tersebut akan rusak dan tidak dapat tumbuh. Anita (1994) menambahkan bahwa perlakuan skarifikasi kimia dengan asam sulfat mengakibatkan menipisnya kulit biji

sehingga biji dapat segera menyerap air dan gas sehingga proses perkecambahan dapat dipercepat.

Berdasarkan uji DMRT 5% pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa pada parameter pengamatan pengaruh konsentrasi terhadap panjang hipokotil, perlakuan K1 (0%) berbeda nyata dengan perlakuan K2 (85%), K3 (90%) dan K4 (95%). Pada K1 (0%) merupakan hasil yang paling rendah dibanding dengan perlakuan yang lain, yaitu dengan rata-rata panjang hipokotil sebesar 2,63 cm. Perlakuan K3 (90%) merupakan hasil yang tertinggi dengan rata-rata panjang hipokotil sebesar 7,16 cm. Sedangkan untuk K2 (85%) dan K4 (95%) tidak terdapat perbedaan hasil rata-rata panjang hipokotil secara signifikan. Sehingga penggunaan konsentrasi asam sulfat yang optimal selain mempengaruhi waktu kecambah, laju kecambah, daya berkecambah juga mempengaruhi panjang hipokotil benih sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) tersebut. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini:



Gambar 4.4 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen).

Panjang hipokotil pada perkecambahan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor luar berupa kandungan air disekitar medium tempat tumbuh biji yang kemudian diserap untuk aktivitas perkecambahan. Sedangkan faktor dari dalam biji yang diduga mempengaruhi perkecambahan adalah aktifitas hormon giberelin yang mempengaruhi pemanjangan sel. Hal ini terlihat bahwa dengan adanya pemanjangan hipokotil di tubuh tumbuhan, giberelin memiliki andil yang sangat besar. Karena semakin banyak giberelin yang terdapat pada tumbuhan tersebut maka pemanjangan selnya juga akan semakin cepat.

Menurut Salisbury (1995) diantara hormon tumbuhan yang terkenal, giberelin mempunyai kemampuan khusus memacu pertumbuhan utuh pada banyak spesies, terutama tumbuhan kerdil atau tumbuhan dwitahunan yang berada dalam fase roseta. Giberelin biasanya lebih banyak mendorong pemanjangan batang utuh dari pada potongan batang, sehingga efeknya berlawanan dengan efek auksin yang lebih banyak memberikan pengaruh pada pemanjangan akar. ditambahkan Sutopo (2004) bahwa selain hormon ternyata air juga berpengaruh pada pemanjangan hipokotil, karena air merupakan salah satu syarat penting bagi berlangsungnya proses perkecambahan benih. Dua faktor penting yang mempengaruhi penyerapan air oleh benih adalah sifat dari benih itu sendiri terutama kulit pelindungnya dan jumlah air yang tersedia pada medium disekitarnya. Apabila air cukup diserap oleh biji, maka semakin cepat pula pertambahan panjang hipokotilnya.

Air yang masuk ke dalam protoplasma dengan cara hidrasi menyebabkan mulai timbulnya aktivitas sel-sel, proses enzimatik serta kenaikan tingkat respirasi

biji. Dengan adanya kenaikan aktivitas sel-sel, proses enzimatik serta kenaikan tingkat respirasi maka cadangan makanan yang ada di dalam biji akan segera dirombak menjadi senyawa yang lebih sederhana dan sebagian lagi untuk menghasilkan energi. Energi yang dihasilkan akan digunakan untuk mentranslokasikan senyawa sederhana ke titik tumbuh (Utomo, 1993).

Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa antara konsentrasi asam sulfat dengan waktu kecambah, laju kecambah, daya kecambah, dan panjang hipokotil yang terbaik menggunakan Konsentrasi asam sulfat yang optimal yaitu konsentrasi K2 (90%). Seperti halnya firman Allah SWT yang menganjurkan manusia untuk tidak menggunakan sesuatu secara berlebih, Tapi ditepatkan sesuai dengan ukurannya seperti keadilan tuhan. Telah diriwayatkan dalam Al-Qur'an Surat Al-A'raf (7) ayat ke 31 yang berbunyi:

﴿يَبْنَىِٔ ءَآدَمَ خُذُوْا زِيْنَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوْا وَشَرَبُوْا وَلَا تُسْرِفُوْا اِنَّهٗ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِيْنَ﴾

Artinya: “Hai anak Adam, pakialah pakaianmu yang indah di setiap ( memasuki) masjid, makan dan minumlah dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya allah tidak menyukai orang-orang yang berlebihan”.

Dari ayat tersebut yang kita gunakan untuk menginteraksikan dengan penelitian kali ini pada penggalan ayat

﴿وَكُلُوْا وَشَرَبُوْا وَلَا تُسْرِفُوْا﴾

Yaitu “makan dan minumlah dan jangan berlebih-lebihan”. Ini menunjukkan bahwa Allah SWT menyuruh umatnya untuk menggunakan segala

sesuatu dengan tidak berlebihan, Allah SWT melarang seperti itu karena Allah SWT tidak menyukai segala sesuatu secara berlebihan, gunakanlah sesuai dengan ukuran yang tepat. Diperjelas dengan firman Allah SWT pada surat Al-Qamar ayat 49 sebagai pendukung penjelasan ayat tersebut yang berbunyi:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾

Artinya: “*Sesungguhnya kami menciptakan segala sesuatu menurut ukurannya*”.

Sehingga sudah jelas bahwa semua memiliki ukuran dan takaran yang sesuai tidak boleh berlebih. Seperti halnya penelitian ini menunjukkan dengan konsentrasi yang optimal, maka perkecambahan terjadi secara maksimal dan mendapatkan hasil yang terbaik. Dimana konsentrasi yang digunakan adalah sebesar 90%.

#### 4.2 Pengaruh Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Biji Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen).

Berdasarkan hasil analisa variansi (ANAVA) pada lampiran 2 menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{table}$  ( $\alpha = 0,05$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata lama perendaman dalam asam sulfat terhadap semua parameter perkecambahan biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen). Selanjutnya hasil di uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5% dapat dilihat pada table 4.2.

Hasil uji lanjut Duncan pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa lama perendaman asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) berpengaruh terhadap perkecambahan biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen). Hal ini dapat dilihat pada notasi huruf yang berbeda, pada kolom yang sama berarti menunjukkan adanya

perbedaan. Perlakuan lama perendaman ini menggunakan 3 taraf yaitu 35 menit, 45 menit dan 55 menit. Hasil pengamatan dilakukan setiap hari untuk waktu kecambah dan laju kecambah, sedangkan untuk daya berkecambah dan panjang hipokotil pengamatan dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 14 hari setelah tanam (hst) .

Tabel 4.2 Hasil Uji DMRT 5 % Tentang Pengaruh Lama Perendaman Dalam Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) Terhadap Persentase waktu kecambah, Laju Perkecambahan, Daya Berkecambah dan Panjang Hipokotil Benih Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen)

Lama Perendaman	Rata-rata waktu kecambah (hari)	Rata-rata laju perkecambahan (hari)	Rata-rata daya kecambah (%)	Rata-rata panjang hipokotil (cm)
L1 (35 menit)	5,80 b	3,32 b	47,5 b	5,38 a
L2 (45 menit)	5,20 ab	2,68 ab	46,16 b	5,45 a
L3 (55 menit)	4,65 a	2,42 a	38,66 a	6,15 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5 %. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

Berdasarkan uji DMRT 5 % tentang pengaruh lama perendaman terhadap waktu kecambah yang dilakukan pengamatan setiap hari menunjukkan bahwa pada lama perendaman L3 (55 menit) memiliki waktu berkecambah paling cepat dengan rata-rata 4,56 hari untuk melakukan perkecambahan dan diikuti oleh L2 (45 menit) dengan nilai rata-rata hari yang dibutuhkan berkecambah 5,20 hari. Sedangkan pada K1 (35 menit) memiliki waktu berkecambah paling lambat dengan rata-rata 5,80 hari. Waktu berkecambah berpengaruh terhadap panjang hipokotil, karena semakin cepat waktu perkecambahan maka panjang hipokotil akan semakin panjang. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.5

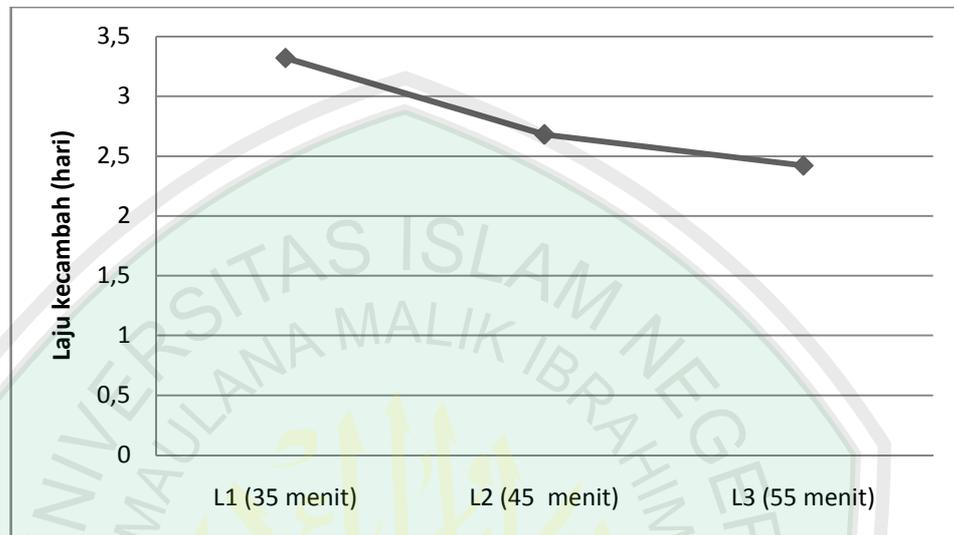


Gambar 4.5 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap waktu perkecambahan biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen)

Perlakuan perendaman hanya menyebabkan lunaknya dinding sel kulit biji sehingga menjadi permeable terhadap air dan oksigen. Semakin lama perendaman menyebabkan lunaknya struktur biji sengon sehingga molekul kulit biji merenggang yang mengakibatkan air lebih mudah masuk dalam biji sehingga kulit biji pecah. Masuknya air, oksigen ke dalam biji akan mengakibatkan protoplasma menjadi lebih encer karena pada saat proses pemasakan maupun pengeringan mengalami dehidrasi sehingga metabolisme sel akan meningkat dan mempercepat perkecambahan (Loveless, 1987).

Berdasarkan uji DMRT 5 % tentang pengaruh lama perendaman terhadap laju kecambah menunjukkan bahwa pada lama perendaman L1 (35 menit) memiliki laju kecambah paling cepat dengan rata-rata sebesar 3,32 muncul/hari,

dan nilai terendah terdapat pada perlakuan L3 (55 menit) dengan nilai rata-rata sebesar 2,42 muncul/hari. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.6

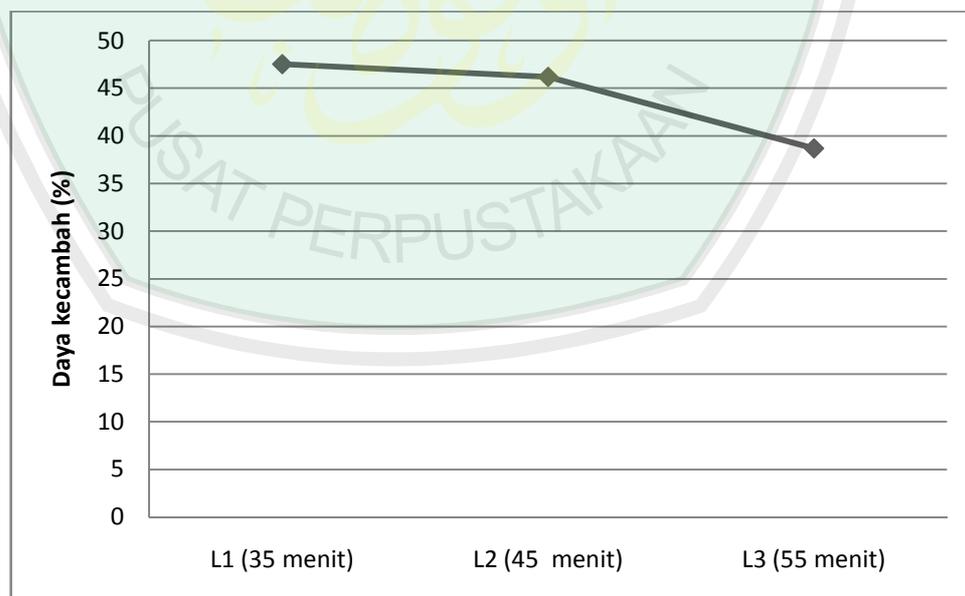


Gambar 4.6 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap laju kecambah biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen)

Pada percobaan lama perendaman asam sulfat ini, laju kecambah memiliki pengaruh terhadap daya kecambah. Semakin tinggi laju kecambah maka daya kecambah semakin besar.

Berdasarkan uji DMRT 5 % tentang pengaruh lama perendaman terhadap daya kecambah menunjukkan bahwa lama perendaman terhadap daya berkecambah antara L1 (35 menit) dan L2 (45 menit) tidak terdapat perbedaan secara nyata, dengan nilai rata-rata sebesar 47,5% dan 46,16% tetapi nilai hasil yang efektif untuk daya kecambah yaitu pada lama perendaman L1 (35 menit). Lama perendaman L3 (55 menit) memiliki daya kecambah hanya sebesar 38,66%. Semakin tinggi lama perendaman biji sengon, maka semakin rendah nilai daya kecambahnya. Lama perendaman adalah memberikan kesempatan kepada asam

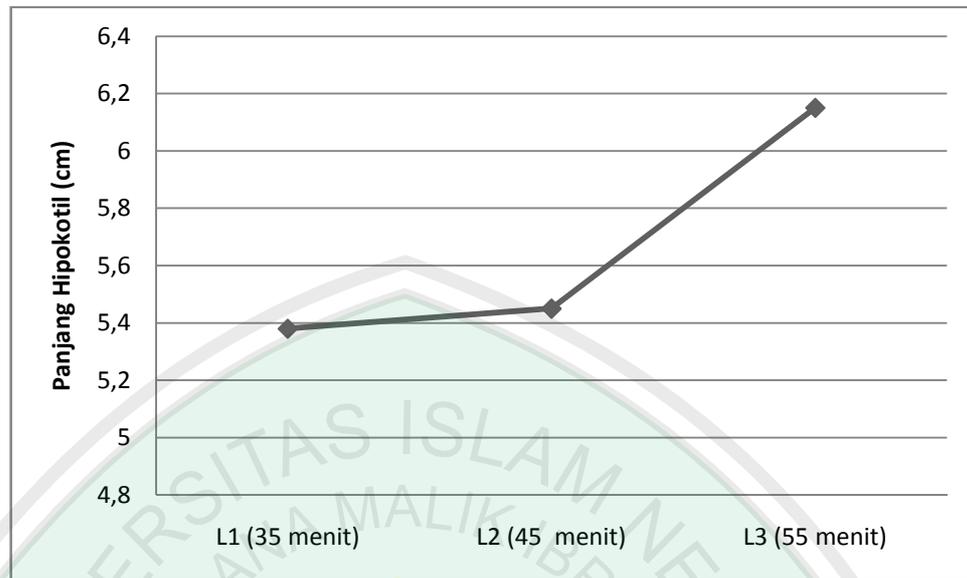
sulfat untuk melunakkan kulit biji sehingga memberikan kesempatan air untuk dapat melalui kulit dalam membantu mempercepat proses perkecambahan. Tetapi apabila terlalu lama perendaman pada asam sulfat akan mengakibatkan rusaknya bagian embrio dari biji yang akan mengakibatkan kematian pada benih. Sehingga harus digunakan waktu yang tepat untuk lama perendamannya agar daya berkecambah dapat maksimal. Hal ini disebabkan biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) yang tidak dapat mengimbibisi air karena lapisan kulit biji keras yang impermeable terhadap air, sehingga proses perkecambahan tidak dapat berlangsung. Setelah kulit biji dapat lunak maka air akan lebih mudah masuk dan menjadikan enzim dalam biji aktif sehingga akan terjadi pertumbuhan dan memberikan daya kecambah yang besar karena air sangat penting pada proses perkecambahan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap daya berkecambah biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen).

Menurut Kamil (1979) bahwa berkurang atau tidak masuknya air ke dalam biji, maka tidak atau kurang terjadi rehydration di dalam biji, sehingga menyebabkan tidak terjadi atau kurang sempurnannya proses perkecambahan. Ditambahkan Pranoto (1990) karena Air merupakan kebutuhan dasar yang utama untuk proses perkecambahan. Kebutuhan air berbeda-beda bergantung dari spesies tanaman. Beberapa benih dapat bertahan pada kondisi air yang berlebihan, di lain pihak ada jenis benih tertentu yang peka terhadap air. Fungsi air ialah melunakkan kulit benih sehingga embrio dan endosperm membengkak yang menyebabkan retaknya kulit benih, sebagai pertukaran gas sehingga suplai oksigen ke dalam benih terjadi, mentranslokasikan cadangan makanan ketitik tumbuh yang memerlukan.

Berdasarkan uji DMRT 5 % tentang pengaruh lama perendaman terhadap panjang hipokotil menunjukkan bahwa pada lama perendaman L1 (35 menit) dengan L2 (45 menit) tidak terdapat perbedaan secara nyata dengan terlihat adanya notasi yang sama. Rata-rata hasil panjang hipokotil sebesar 5,38 cm dan 5,45 cm. Sedangkan yang terbaik adalah lama perendaman pada L3 ( 55 menit) dengan nilai rata-rata sebesar 6,15 cm. Lama perendaman akan membantu mempercepat pelunakkan kulit biji sehingga berpengaruh terhadap proses awal perkecambahan yakni imbibisi air oleh benih. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Pengaruh lama perendaman asam sulfat terhadap panjang hipokotil biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen)

Perlakuan asam yang melunakkan kulit biji menyebabkan kulit biji melonggar dan mudah dimasuki air dan gas. Pada biji yang mengimbibisi air lebih dulu, maka akan terjadi aktivasi enzim  $\alpha$  amilase di dalam biji yang kemudian digunakan untuk proses metabolisme di dalam sel. Proses metabolisme di dalam sel ini akan mendukung perkembangan embrio menuju proses mitosis yaitu pembentukan organ-organ baru.

Menurut Cambell *et al.* (2000) perkecambahan benih bergantung pada proses penyerapan air akibat potensial air yang rendah pada biji yang kering. Air yang berimbibisi menyebabkan biji mengembang dan memecahkan kulit pembungkusnya dan juga memicu perubahan metabolik pada embrio yang menyebabkan biji tersebut melanjutkan pertumbuhan. Setelah benih mengimbibisi air, embrio membebaskan hormon yang disebut giberelin (GA) sebagai sinyal kepada aleuron, yaitu bagian tipis bagian luar endosperma. Aleuron merespon

dengan cara mensintesis dan mensekresikan enzim pencernaan yang menghidrolisis makanan yang tersimpan dalam endosperma, yang menghasilkan molekul kecil yang larut dalam air. Salah satu contohnya adalah  $\alpha$  amilase, suatu enzim yang menghidrolisis pati. Gula dan zat-zat makanan lain yang diserap dari endosperma oleh skutelum (kotiledon) dikonsumsi dan dihabiskan selama pertumbuhan embrio menjadi sebuah kecambah.

Menurut Kamil (1979) bahwa pada saat biji mengalami pembungaan setelah penyerapan air, maka akan segera diikuti oleh pecahnya kulit biji yang ditandai dengan munculnya radikel. Hal ini akan mendukung suplai oksigen dan air yang cukup untuk pertumbuhan kecambah sehingga hipokotil akan segera tumbuh memanjang.

#### 4.3 Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan Biji Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen).

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) pada lampiran 2 menunjukkan bahwa  $F$  hitung  $>$   $F$  table ( $\alpha = 0,05$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) Pada semua parameter perkecambahan. Selanjutnya hasil di uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5% dapat dilihat pada table 4.3 :

Tabel 4.3 Hasil Uji DMRT 5 % Tentang Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) Terhadap Persentase Waktu Kecambah, Laju perkecambahan, Daya Berkecambah dan Panjang Hipokotil Benih Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen)

Perlakuan	Rata-rata waktu kecambah (hari)	Rata-rata laju perkecambahan (hari)	Rata-rata persentase daya berkecambah (%)	Rata-rata panjang hipokotil (cm)
K0L1 (0%, 35 menit)	11,00 e	0,66 a	6,00 a	2,73 a
K0L2 (0%, 45 menit)	9,00 d	0,52 a	6,66 a	2,50 a
K0L3 (0%, 55 menit)	9,50 de	0,52 a	6,66 a	2,66 a
K1L1 (85%, 35 menit)	5,26 c	2,72 b	36,66 c	6,16 b
K1L2 (85%, 45 menit)	3,76 abc	2,34 b	40,66 cd	6,36 b
K1L3 (85%, 55 menit)	3,36 ab	2,23 b	44,66 de	7,06 cd
K2L1 (90%, 35 menit)	3,90 abc	5,00 cd	84,00 gh	6,30 bc
K2L2 (90%, 45 menit)	3,06 a	5,65 de	90,00 h	7,16 cd
K2L3 (90%, 55 menit)	2,23 a	6,01 e	79,33 g	8,03 d
K3L1 (95%, 35 menit)	3,06 a	4,90 c	63,33 f	6,33 bc
K3L2 (95%, 45 menit)	4,96 bc	2,23b	47,33 e	5,76 b
K3L3 (95%, 55 menit)	3,50 ab	1,16 a	24,00 b	6,83 bcd

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5 %. Sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan pada uji DMRT 0,05.

Pada penelitian ini konsentrasi asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) yang digunakan 4 taraf yaitu 0%, 85%, 90% dan 95%. Lama perendaman yang digunakan terdapat 3 taraf yaitu 35 menit, 45 menit dan 55 menit. Pengamatan dilakukan tiap hari untuk parameter waktu kecambah dan laju kecambah. Sedangkan pengamatan daya kecambah dan panjang hipokotil dilakukan pada hari ke-14 atau pengamatan hari terakhir. Kegunaan asam sulfat pada penelitian ini adalah sebagai agen yang dapat melunakkan kulit biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen), setelah kulit

sudah lunak maka air dapat berimbibisi masuk kedalam biji sehingga enzim yang terdapat di dalam biji dapat aktif dan membantu terjadinya perkecambahan sehingga dapat mempengaruhi dari daya kecambah, panjang hipokotil, waktu berkecambah dan laju perkecambahan dari biji sengon tersebut.

Berdasarkan uji DMRT 5% pada tabel 4.3 diatas dapat terlihat bahwa interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat pada biji sengon terhadap waktu kecambah dengan nilai rata-rata terbaik terdapat pada K2L3 (90%, 55 menit) sebesar 2,23 hari waktu berkecambah, untuk nilai terendah terdapat pada perlakuan K0L1 (0%, 35 menit ) sebesar 11 hari untuk melakukan perkecambahan. Sedangkan untuk uji laju perkecambahan tidak berbeda nyata dengan perlakuan panjang hipokotil dan waktu kecambah, dengan melihat hasil Pada tabel 4.3 hasil uji DMRT 5%. Pada parameter pengamatan interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap laju kecambah dengan nilai rata-rata terbaik terdapat pada K2L3 (90%, 55 menit) sebesar 6,01 muncul/hari untuk berkecambah. Sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan K0L2 (0%, 45 menit ) sebesar 0,52 muncul/hari untuk melakukan perkecambahan.

Berdasarkan uji DMRT 5% pada tabel 4.3 diatas dapat terlihat bahwa interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat pada biji sengon terhadap daya berkecambah antara hasil K2L1 (90%, 35 menit) dan K2L2 (90%, 45 menit) tidak berbeda secara nyata. Dalam hal ini hasil efektif terdapat pada K2L1 dengan nilai rata-rata daya berkecambah 84%, dan nilai hasil maksimal terdapat pada perlakuan K2L2 dengan nilai rata-rata daya kecambah sebesar 90%. Sedangkan nilai rata-rata terendah interaksi antara konsentrasi dan

lama perendaman dalam asam sulfat terdapat pada perlakuan K1L1 (0%, 35 menit) dengan nilai rata-rata daya kecambah sebesar 6%. Dengan demikian interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman untuk parameter daya berkecambah yang efektif yaitu konsentrasi 90% dengan lama perendaman 35 menit, karena air dapat berimbibisi dengan cepat masuk kedalam kulit biji yang telah lunak tersebut sehingga perkecambahan dapat dipercepat dan daya berkecambahnya akan tinggi. Apabila konsentrasi yang digunakan tinggi dan lama perendaman juga lama maka akan mengakibatkan terjadinya kerusakan embrio akibat kombinasi yang kurang efektif. Sudah terlihat jelas pada uraian sebelumnya bahwa dengan konsentrasi yang tinggi hasil daya kecambah terjadi penurunan dan lama perendaman yang lama juga terjadi penurunan daya berkecambahnya pula sehingga pada kombinasi tersebut kurang efektif dan kemungkinan besar akan terjadi kematian pada embrionya.

Asam sulfat merupakan salah satu bahan kimia yang telah banyak digunakan dalam pematangan dormansi biji keras. Dalam penggunaan asam sulfat sebagai agen pematangan dormansi biji, maka harus diperhatikan adalah konsentrasi dan lama perendaman biji. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi (kepekatan) larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) akan sangat menentukan kemampuannya dalam memutuskan ikatan kimia pada kulit biji. Demikian pula dengan lama perendaman dalam asam sulfat merupakan pemberian kesempatan kepada asam sulfat untuk melunakkan kulit biji. Dalam hal ini yang harus dilakukan adalah kulit biji dapat menjadi lunak namun embrio dalam biji jangan sampai mati (Filho, 2011).

Menurut Willan (1985) dalam Purnamasari (2008), perendaman dalam asam sulfat harus memperhatikan dua hal yaitu kulit biji dapat diretakkan untuk memungkinkan biji dapat mengimbibisi air dan larutan asam tidak sampai mengenai embrio. Sedangkan lama perendaman juga sangat dipengaruhi oleh ketebalan kulit, konsentrasi dan volume asam. Ditambahkan Salisbury (1992) bahwa perendaman benih dalam  $H_2SO_4$  menyebabkan kulit benih menjadi lunak, air dan gas dapat berdifusi masuk dan senyawa-senyawa inhibitor perkecambahan seperti fluoride dan kaumarin larut ke dalam  $H_2SO_4$  selama proses perendaman.

Proses perkecambahan dapat terjadi jika kulit biji permeable terhadap air dan tersedia cukup air dengan tekanan osmosis tertentu. Dalam tahap ini, kadar air benih naik menjadi 25%-35% sehingga kadar air dalam benih mencapai 50%-60%, dan hal ini menyebabkan pecah atau robeknya kulit benih. Selain itu, air memberikan fasilitas untuk masuknya oksigen ke dalam benih (Kamil, 1979).

Berdasarkan uji DMRT 5% pada tabel 4.3 diatas dapat terlihat bahwa interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat pada biji sengan terhadap panjang hipokotil dengan rata-rata terbaik terdapat pada perlakuan K2L3 (90%, 55 menit) dengan nilai sebesar 8,03 cm. Sedangkan nilai terendah interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman terdapat pada perlakuan K0L2 (0%, 45 menit) dengan nilai rata-rata panjang hipokotil sebesar 2,50 cm.

Panjang hipokotil dapat dipengaruhi dengan adanya kecepatan berkecambah, jika kecepatan berkecambahnya tinggi maka biji akan segera berkecambah dan panjang hipokotilnya juga tinggi Karena cadangan makanan

yang dihasilkan juga tinggi yang nantinya akan berkaitan dengan pertumbuhan pada panjang hipokotilnya. Namun apabila kecepatan berkecambahnya rendah maka biji akan lama berkecambah dan panjang hipokotinya juga akan rendah karena nutrisi dan cadangan makanan yang dihasilkan kurang maksimal.

Salah satu syarat utama yang harus dipenuhi untuk perkecambahan adalah ketersediaan air di lingkungan biji. Akan tetapi persediaan air tersebut belum tentu langsung dapat diserap oleh biji karena permeabilitas kulit biji sangat berpengaruh terhadap masuknya air dan gas ke dalam biji (Hidayat, 1995).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asam sulfat menggunakan parameter waktu kecambah, laju kecambah dan Panjang hipokotil dengan konsentrasi optimal serta lama perendaman yang lama dapat menjadikan kecepatan berkecambah dengan hasil tertinggi karena interaksi antar perlakuan tersebut bekerja dengan cepat melunakkan biji sehingga biji dapat mengimbibisi air lebih cepat dibanding dengan kombinasi perlakuan yang lainnya. Hal ini disebabkan kulit biji yang memiliki struktur keras memerlukan waktu yang lama untuk dapat berkecambah. Sedangkan untuk parameter daya berkecambah yang efektif terdapat pada perlakuan K2L1 (90%, 45 menit) sedangkan waktu kecambah, laju kecambah dan panjang hipokotil terdapat pada perlakuan K2L3 (90%, 55 menit). Dengan demikian interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap parameter daya kecambah didapatkan hasil efektif pada konsentrasi yang optimal dengan lama perendaman yang singkat, karena kombinasi keduanya sangat efektif dalam membantu mempercepat daya

kecambah biji sengon. Fungsi dari asam sulfat disini hanya bersifat melunakkan biji dari sengon bukan sebagai zat pengatur tumbuh. Diduga pada perlakuan tersebut asam sulfat bekerja secara optimal dalam mempercepat pelunakan kulit biji sengon yang keras menjadi lebih permeable terhadap air dan oksigen, sehingga hidrolisis cadangan makanan dapat berlangsung cepat (Aini dalam purnamasari, 2004).

Menurut Kamil (1979), proses perkecambahan, penyerapan air merupakan proses yang pertama terjadi pada perkecambahan suatu biji, diikuti dengan pelunakan kulit biji, dan pengembangan biji pertama kali yang dapat dilihat dan diamati dengan mata. Penyerapan air ini dilakukan oleh kulit biji melalui proses imbibisi dan osmosis. Setelah penyerapan air terjadi, kecenderungan pengurangan kekuatan mekanis dari bahan penyerap air tadi yaitu terutama selulosa. Gardner (199) menambahkan bahwa tahap awal suatu perkecambahan biji dimulai dengan proses penyerapan air oleh biji yang diikuti oleh melunaknya kulit biji dan hidrasi dari protoplasma. Tahap kedua dimulai dengan aktivitas sel-sel, termasuk diantaranya proses enzimatik dan naiknya tingkat respirasi sel. Tahap ketiga merupakan tahap penguraian zat-zat energi dan pertumbuhan menjadi zat-zat yang melarut dan ditranslokasikan ke titik tumbuh. Tahap ke empat adalah asimilasi dan bahan-bahan yang telah diuraikan di daerah meristematik untuk menghasilkan energi untuk kegiatan pembentukan komponen dan pertumbuhan sel-sel baru. Tahap ke lima merupakan tahap pertumbuhan dan perkecambahan biji.

#### 4.4 Perkecambahan Tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.Nielsen) dalam Perspektif Islam.

Perkembangbiakan tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria* L.Nielsen) dapat dilakukan dengan biji, tapi biji sengon mengalami dormansi sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk dapat berkecambah. Perkembangbiakan secara alami dapat dibantu air hujan tapi membutuhkan waktu yang lama untuk berkecambah karena air hujan sulit menembus kulit biji sengon yang memiliki kulit keras. Dengan demikian manusia diperintah Allah SWT untuk berfikir bagaimana agar mempercepat terjadinya perkecambahan dari biji sengon yang memiliki kulit bertekstur keras. Berdasarkan hasil penelitian pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) terhadap pematangan dormansi biji sengon (*Paraserianthes falcataria* L.Nielsen), dapat diketahui bahwa larutan asam sulfat mampu mematahkan dormansi kulit biji keras yang dimiliki kulit biji sengon. Sehingga kulit biji sengon dapat lunak dan air bisa berimbibisi masuk kedalam kulit untuk membantu terjadinya proses perkecambahan dari biji tersebut. Adapun konsentrasi dan lama perendaman yang efektif dalam mematahkan dormansi kulit dari biji sengon adalah 90% selama 35 menit.

Perkembangbiakan tanaman sengon sangat perlu dilakukan karena tanaman ini memiliki manfaat yang besar untuk kehidupan manusia. Manfaat tanaman sengon salah satunya dapat digunakan untuk penghijauan dan reboisasi, pelindung dan penyubur tanaman, bahan baku kayu bakar, bahan baku bangunan dan perabotan serta sebagai bahan baku industri kertas. Dengan adanya begitu

banyak manfaat yang ada pada tanaman tersebut maka sangat perlu untuk dilakukan pembudidayaan dan perkembangbiakan yang efisien untuk tanaman sengon dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia. Menurut Santoso (1992) bahwa tanaman sengon memiliki banyak manfaat, daunnya mengandung protein, zat lemak, memosin dan sebagainya. Bila daunnya yang mempunyai unsur kimia tersebut gugur maka amat bermanfaat sebagai pupuk hijau. Pohonnya sebagai penjaga penguapan air tanah, agar air yang terkandung di dalam tanah tidak mudah menguap. Akar sengon mempunyai bintil yang dapat mengikat nitrogen dari udara, sehingga berguna sebagai sarana pembantu untuk menyuburkan tanah di sekitarnya.

Allah SWT telah menjelaskan dalam Al-Qur'an bahwa segala sesuatu yang diciptakan-Nya di muka bumi ini tidak ada yang sia-sia dan memiliki manfaat untuk kehidupan. Sehingga dapat memperjelas bahwa meskipun hanya berupa tanaman sengon tapi ternyata memiliki banyak manfaat yang bisa diambil dari tanaman tersebut. Pemanfaatan tanaman sesuai dengan firman Allah SWT dalam surat Asy-Syu'ara ayat 7, yang berbunyi:

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

Artinya : *“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik”.*

Dalam ayat tersebut juga terdapat konsep *ulul albab* yang diartikan sebagai orang-orang yang berakal, yang senantiasa mengingat Allah dalam kondisi apapun dan memikirkan penciptaanNya, sebagai manusia dan mahasiswa biologi yang dibekali akal dan fikiran serta berbagai ilmu tentang makhluk hidup dapat

melakukan penelitian-penelitian selama hal tersebut tidak bertentangan dengan syariat islam. Menurut Shihab (2002), sebagai insan *ulul albab* harus mampu mengintegrasikan semua yang telah diperoleh dari bangku pendidikan dalam kehidupan sehari-hari, mau berfikir dan memikirkan bahwa semua yang telah diciptakan Allah tidaklah sia-sia. Selain surat Asy-Syu'ara, Allah SWT juga berfirman dalam surat Al-an'am ayat 99, bahwa setiap yang ditumbuhkan memiliki manfaat yang besar untuk kehidupan.

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا  
 مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ  
 مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ  
 وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman”.

Ayat tersebut menjelaskan kepada kita setiap apa yang diciptakan di dunia ini mengandung sebuah kemanfaatan, sehingga sebagai umat islam kita harus senantiasa menjaganya dan melestarikan tumbuh-tumbuhan tersebut agar tidak punah. Diantara bentuk perlakuan yang baik terhadap lingkungan beserta komponen-komponennya adalah dengan memperlakukan tumbuh-tumbuhan dan

pepohonan secara baik pula. Hal ini didasari suatu konsepsi bahwa manusia merupakan pengembangan amanah Ilahi diatas bumi ini. Dan amanah kekhilafan tersebut menuntut manusia sebagai pengemban agar menjaga keberlangsungan serta kelestariannya. Semua itu baru bisa tercapai jika telah dipenuhi kebutuhannya, diperbaiki kondisinya, serta dengan cara menjauhi bentuk-bentuk perusakan maupun pencemaran terhadapnya (Shihab, 2002).

Tumbuhan memiliki banyak manfaat dan adanya manfaat tersebut juga memiliki proses perkembangan yang sangat rumit untuk dapat tumbuh dan bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Tumbuhan mengalami proses dari mulai berkecambah dengan melakukan penyerapan air, sampai tumbuh dan berkembang. Biji yang tadinya tumbuh menjadi kecambah kulitnya pun mulai robek karena perkembangannya. Selanjutnya tumbuhan mulai mengeluarkan akar dan menembus kedalam tanah untuk mencari makanan yang nantinya cadangan makanan tersebut digunakan untuk proses pertumbuhannya.

Perkecambahan (*germination*) merupakan tahap awal dan stadia kritical dari suatu tanaman untuk selanjutnya bisa tumbuh dan berkembang. Tanpa melalui fase kecambah, maka tidak akan terbentuk individu tanaman utuh. Bagaimana prosesnya benih tanaman tersebut bisa berkecambah? Dalam hal ini Qur'an ternyata telah menjelaskan teori perkecambahan tersebut jauh sebelum ilmuwan mengemukakan teori tentang *germination*. Allah berfirman dalam surat An-Nazi'at ayat 31 yang berbunyi:

## أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا ﴿٦٦﴾

Artinya: “Dia memancarkan daripadanya mata airnya, dan (menumbuhkan) tumbuh-tumbuhannya “.

Dan diperjelas dalam surat untuk memperkuat adanya proses perkecambahan dalam suatu tanaman yang berbunyi:

مُحَمَّدٌ رَسُولُ اللَّهِ <sup>ج</sup> وَالَّذِينَ مَعَهُ أَشِدَّاءُ عَلَى الْكُفَّارِ رُحَمَاءُ بَيْنَهُمْ <sup>ط</sup> تَرَاهُمْ رُكَّعًا سُجَّدًا يَبْتَغُونَ فَضْلًا مِنَ اللَّهِ وَرِضْوَانًا <sup>ط</sup> سِيمَاهُمْ فِي وُجُوهِهِمْ مِنْ أَثَرِ السُّجُودِ <sup>ج</sup> ذَلِكَ مَثَلُهُمْ فِي التَّوْرَةِ <sup>ج</sup> وَمَثَلُهُمْ فِي الْإِنْجِيلِ كَزَرْعٍ أَخْرَجَ شَطْأَهُ فَآزَرَهُ فَاسْتَغْلَظَ فَاسْتَوَى عَلَى سُوقِهِ يُعْجِبُ الزُّرَّاعَ لِيغِيظَ بِهِمُ الْكُفَّارَ <sup>ط</sup> وَعَدَّ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ مِنْهُمْ مَغْفِرَةً وَأَجْرًا عَظِيمًا ﴿٦٦﴾

Artinya: “Nabi Muhammad (s.a.w) ialah Rasul Allah; dan orang-orang Yang bersama dengannya bersikap keras dan tegas terhadap orang-orang kafir Yang (memusuhi Islam), dan sebaiknya bersikap kasih sayang serta belas kasihan kasihan sesama sendiri (umat Islam). Engkau melihat mereka tetap beribadat rukuk dan sujud, Dengan mengharapkan limpah kurnia (pahala) dari Tuhan mereka serta mengharapkan keredaanNya. tanda Yang menunjukkan mereka (sebagai orang-orang Yang soleh) terdapat muka mereka - dari kesan sujud (dan Ibadat mereka Yang ikhlas). Demikianlah sifat mereka Yang tersebut di Dalam Kitab Taurat; dan sifat mereka di Dalam Kitab Injil pula ialah: (bahawa mereka diibaratkan) sebagai pokok tanaman Yang mengeluarkan anak dan tunasnya, lalu anak dan tunasnya itu menyuburkannya, sehingga ia menjadi Kuat, lalu ia tegap berdiri di atas (pangkal) batangnya Dengan keadaan Yang mengkagumkan orang-orang Yang menanamnya. (Allah menjadikan sahabat-sahabat Nabi Muhammad, s.a.w dan pengikut-pengikutnya kembang biak serta kuat gagah sedemikian itu) kerana ia hendak menjadikan orang-orang kafir merana Dengan perasaan marah dan hasad dengki - Dengan kembang biaknya umat Islam itu. (dan selain itu) Allah telah menjanjikan orang-orang Yang beriman dan beramal soleh dari mereka, keampunan dan pahala Yang besar”.

Ayat tersebut menunjukkan bahwa air merupakan faktor utama penggerak perkecambahan, yaitu diawali proses imbibisi (masuknya air kedalam benih). Imbibisi adalah tahap awal dari fase perkecambahan. Air yang terserap benih akan mendorong aktivitas metabolisme benih sampai tingkat kadar air kritis. Kemudian terjadi *lag phase* dimana kadar air benih tidak bertambah tetapi aktivitas metabolisme meningkat secara cepat. Proses aktivasi ini mendorong aktivitas sel-sel auleron, *growth regulator*, dan enzim katabolitik. Aktifnya enzim katabolitik dan tersedianya oksigen yang cukup akan mendorong terjadinya respirasi (perombakan nutrisi/cadangan makanan). Produk respirasi dengan mediator air akan ditranslokasikan ke organ mitokondria untuk menjadi *protein body* yang digunakan untuk proses perkecambahan berikutnya. Awal perkecambahan akan ditandai dengan munculnya radikula (akar) dari kulit/testa benih (*radicle protrusion*) dan dilanjutkan munculnya plumula (tunas) sampai akhirnya menjadi kecambah sempurna dan tumbuh berkembang menjadi individu baru. Inilah keajaiban benih yang ukurannya kecil tapi bisa memberikan manfaat dan kehidupan manusia (Sutopo, 2004).

Hikmah dari penelitian ini adalah perkembangbiakan sengon perlu dilakukan, mengingat sangat besarnya manfaat yang dapat di ambil dari tanaman sengon untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sengon tidak hanya tumbuh secara alami dengan air untuk proses perkecambahan, tetapi juga dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan bahan kimia berupa asam sulfat. Asam sulfat merupakan larutan asam kuat yang dapat digunakan untuk melunakkan kulit biji keras untuk mempercepat dalam mematahkan dormansi akibat kulit biji yang keras agar dapat

segera tumbuh dan berkecambah. Perkecambahan merupakan awal dari pertumbuhan suatu tanaman. Dengan adanya penelitian ini, kita bisa mengetahui kebesaran Allah SWT serta dapat meningkatkan keimanan dan ketakwaan kita kepada-Nya.

