

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Perkecambahan Biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.)

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) pada lampiran 2 menunjukkan bahwa  $F$  hitung  $>$   $F$  table ( $\alpha = 0,05$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap perkecambahan biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) pada parameter pengamatan laju perkecambahan, persentase daya berkecambah dan panjang kecambah. Selanjutnya hasil uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5% dapat dilihat pada tabel 4.1

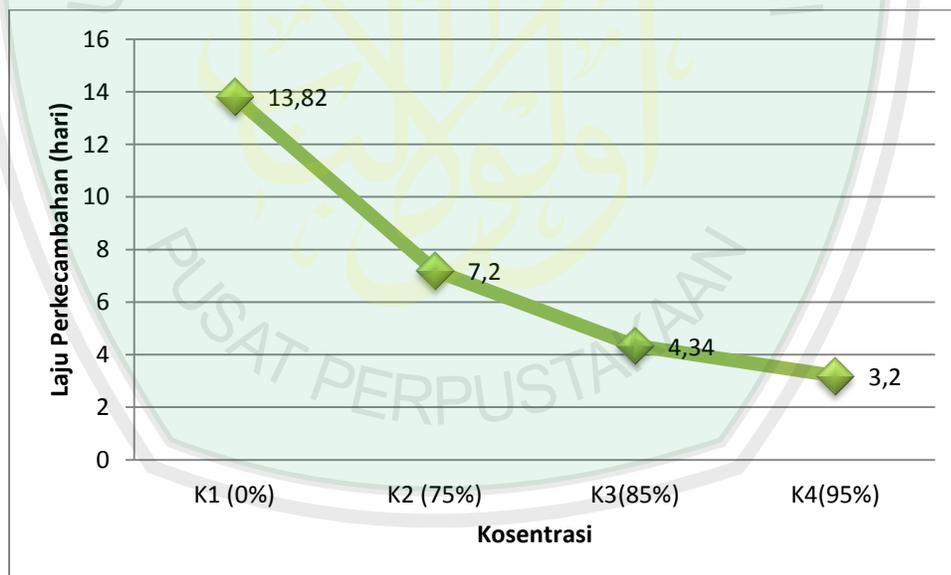
Table 4.1 Hasil Uji DMRT Tentang Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Laju Perkecambahan, Persentase Daya Berkecambah dan Panjang Kecambah

Konsentrasi	Rata-rata Laju Perkecambahan (Hari)	Rata-rata Persentase Daya Berkecambah (%)	Rata-rata Panjang Kecambah (cm)
K1 (0%)	13.82 c	7.00 a	3.39 a
K2(75%)	7.20 b	43.67 b	4.50 b
K3(85%)	4.34 a	79.50 d	5.09 b
K4(95%)	3.20 a	87.17 c	6.47 c

**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 hasil uji lanjut Duncan pada tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa konsentrasi asam sulfat berpengaruh terhadap perkecambahan biji Jati

Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa konsentrasi berpengaruh terhadap laju perkecambahan yaitu pada rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah yang ditandai dengan munculnya radikel menembus kulit biji. Hal ini dapat dilihat pada notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti menunjukkan adanya perbedaan. Pada variabel pengamatan laju perkecambahan ini, menunjukkan bahwa perlakuan K3 (85%) dan K4 (95%) tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan K2 (75%) dan K1 (0%). Pada perlakuan konsentrasi tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam sulfat cenderung semakin cepat laju perkecambahannya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.1.



**Gambar 4.1** Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Laju Perkecambahan Biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.)

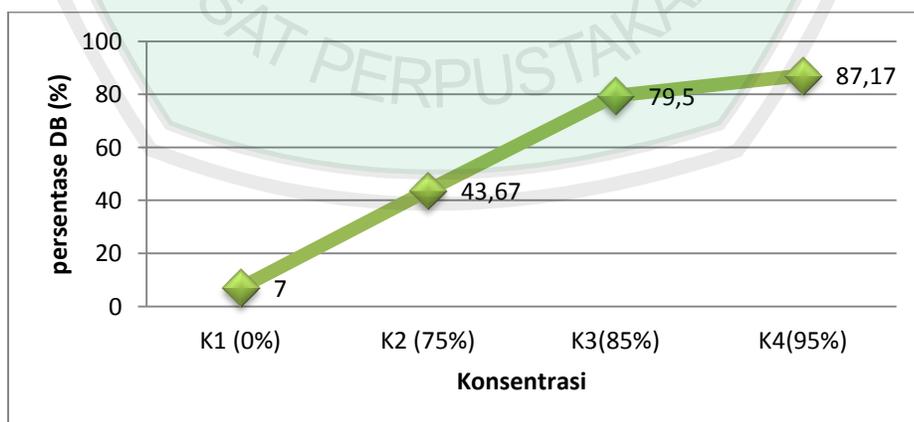
Hasil pengamatan pada perlakuan K1 (0%) menunjukkan laju perkecambahan yang paling lambat, yaitu rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk

munculnya radikel menembus kulit biji adalah 13,82 hari. Hal ini disebabkan oleh sulitnya air berimbibisi ke dalam biji karena kulit biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) yang impermeable terhadap air sehingga proses perkecambahan terhambat. Sedangkan pada perlakuan asam sulfat pada berbagai konsentrasi pengujian (K2 75%, K2 85% dan K3 95%) menunjukkan laju perkecambahan yang lebih cepat dari pada kontrol (K1 0%). Dari berbagai konsentrasi ini, perlakuan perendaman dalam konsentrasi 95% menunjukkan hasil yang terbaik, dengan rata-rata laju perkecambahan 3,20 hari. Menurut Anita (1994), perlakuan skarifikasi kimia dengan asam sulfat mengakibatkan menipisnya kulit biji sehingga biji dapat segera menyerap air dan gas sehingga proses perkecambahan dapat dipercepat. Hampton (1995) menyatakan bahwa skarifikasi dengan asam sulfat 95% selama 30 menit efektif mempercepat perkecambahan biji *Ornithopus compressus* dan *Ornithopus pinnatus*.

Konsentrasi asam sulfat yang tinggi yaitu 95% pada penelitian biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) menunjukkan bahwa biji mampu berkecambah lebih cepat. Hal ini dikarenakan asam sulfat bekerja mempengaruhi impermeabilitas kulit biji sehingga menjadi permeable terhadap air. Sutopo (2004), menjelaskan bahwa asam sulfat sering digunakan untuk pematangan dormansi dengan konsentrasi yang bervariasi tergantung dengan jenis biji yang diberi perlakuan. Isbandi (1989) menambahkan bahwa perendaman dalam asam sulfat menyebabkan kulit benih menjadi lunak sehingga air dan gas dapat berdifusi masuk dan senyawa-senyawa seperti fluoride dan kaumarin larut ke dalam asam sulfat selama proses perendaman.

Proses pelunakan kulit biji diawali pada perusakan pada dinding sel. Dinding sel tersusun atas mikrofibril selulosa yang terikat pada matriks nonselulosik polisakarida. Selain itu, mikrofibril juga berikatan dengan matrik siloglukan dengan ikatan hydrogen. Ikatan hidrogen ini akan mudah lepas dengan adanya asam sulfat sehingga komponen dinding sel akan melonggar dan mudah dilalui oleh air (Wareing dan Philips, 1989).

Berdasarkan uji DMRT 5% pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam sulfat maka persentase daya berkecambah semakin tinggi. Hasil uji lanjut Duncan pada parameter pengamatan persentase daya berkecambah terlihat bahwa perlakuan K4 (95%) menunjukkan hasil yang terbaik, yaitudengan rata-rata persentase daya berkecambah 87,17%. Sedangkan hasil yang terendah dihasilkanpada perlakuan K1 (0%) dengan rata-rata persentase daya berkecambah 7%. Hal ini juga dapat dilihat pada gambar 4.2



**Gambar 4.2** Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Persentase Daya Berkecambah Biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.)

Rendahnya persentase daya berkecambah pada pelakuan K1 ini disebabkan oleh biji Jati Belanda yang tidak dapat mengimbibisi air karena lapisan kulit biji yang impermeable terhadap air sehingga proses perkecambahan tidak dapat berlangsung. Air merupakan faktor yang terpenting dalam tahap awal proses perkecambahan karena digunakan untuk mengaktifkan enzim-enzim hidrolisis. Air dibutuhkan dalam proses perkecambahan telah terlebih dulu difirmankan Allah SWT dalam Q.S Qaaf (50) ayat 9 :

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبْرَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ﴿٩﴾

Artinya :” *Dan Kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu Kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam,*”.

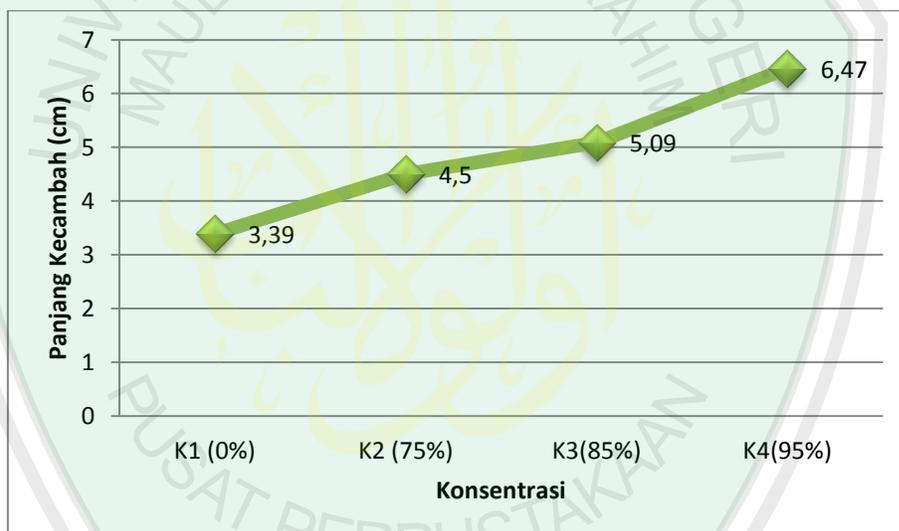
Ayat di atas menunjukkan bahwa Allah SWT. menurunkan air dari langit yang penuh berkah untuk menumbuhkan tumbuhan dan biji-bijian. Salah satunya adalah biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifila* Lamk.). Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan, firman Allah SWT tersebut pada kalimat “*Kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-bijian*” menjelaskan bahwa biji-bijian dapat tumbuh dengan adanya air. Gardener (1991), menjelaskan bahwa air yang diserap oleh biji akan digunakan untuk mengaktifkan enzim-enzim hidrolisis, yaitu amylase merombak pati menjadi glukosa, enzim lipase merombak lemak menjadi asam lemak dan gliserol dan asam lemak, enzim protease merombak protein. Selanjutnya senyawa sederhana ini akan ditransportasikan ke titik tumbuh embrio. Pranoto (1990), menambahkan bahwa fungsi air dalam proses perkecambahan antara lain untuk (1) melunakkan kulit biji

sehingga embrio dan endospermae membengkak yang menyebabkan retaknya kulit biji, (2) memungkinkan pertukaran gas sehingga oksigen dapat masuk ke dalam biji, (3) mengencerkan protoplasma sehingga terjadi proses-proses metabolisme dalam biji, dan (4) mentranslokasikan cadangan makan ke titik tumbuh.

Berdasarkan uji DMRT 5% pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa pada parameter pengamatan panjang kecambah perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K2, K3 dan K4. Pada perlakuan K1 merupakan hasil yang terendah dibanding dengan perlakuan yang lain, yaitu dengan rata-rata panjang kecambah adalah 3,39 cm. sedangkan pada perlakuan K2(75%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3(85%) tetapi berbeda nyata dengan K3 (95%). Hasil yang terbaik dari berbagai konsentrasi ditunjukkan oleh perlakuan K3 (95%) dengan rata-rata panjang kecambah 6,32 cm. Pada konsentrasi yang semakin tinggi maka semakin panjang pula kecambahnya, hal ini dapat dilihat pada gambar 4.3.

Panjang kecambah berkaitan erat dengan laju perkecambahan. Apabila laju perkecambahan cepat maka biji akan cepat tumbuh sehingga hipokotil akan semakin bertambah panjang. Hal ini berkaitan dengan waktu yang dibutuhkan biji untuk berkecambah. Selain itu, dapat juga dipengaruhi oleh kandungan air disekitar medium tempat tumbuh biji. Menurut Sutopo (2004), air merupakan salah satu syarat penting bagi kelangsungan proses awal perkecambahan biji. Faktor yang mempengaruhi imbibisi air ke dalam biji yaitu sifat dari biji itu sendiri terutama sifat dari kulit biji yang melindungi endosperma dan jumlah air yang tersedia di sekitar tempat

tumbuh. Utomo (1993), menambahkan bahwa 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 tersebut akan digunakan untuk mentranslokasikan senyawa sederhana tersebut ke titik tumbuh.



**Gambar 4.3** Pengaruh Konsentrasi terhadap Panjang Kecambah

#### **4.2 Pengaruh Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Perkecambahan Biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.)**

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANOVA) pada lampiran 2a menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{table}(\alpha = 0,05)$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama perendaman dalam asam sulfat terhadap perkecambahan biji Jati

Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) pada parameter pengamatan yaitu persentase daya berkecambah dan panjang kecambah. Sedangkan untuk parameter laju perkecambahan tidak ada pengaruh sehingga tidak perlu di uji lanjut. Hasil uji lanjut untuk parameter persentase daya berkecambah dan panjang kecambah dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5% dapat dilihat pada table 4.2 :

Table 4.2 Hasil Uji DMRT Tentang Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Laju Perkecambahan, Persentase Daya Berkecambah dan Panjang Hipokotil

Lama Perendaman (menit)	Rata-rata Persentase Daya Berkecambah (%)	Rata-rata Panjang Kecambah (cm)
L1 (30 menit)	46.17 a	3.95a
L2(40 menit)	50.83b	4.69ab
L3 (50 menit)	57.00 c	5.31 bc
L4 (60 menit)	63.33d	5.86 c

**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.

Perlakuan lama perendaman dalam asam sulfat terdiri dari 4 taraf, yaitu 30 menit, 40 menit, 50 menit dan 60 menit. Lama perendaman biji Jati Belanda dalam asam sulfat menjadi faktor dalam penelitian ini dikarenakan untuk mengetahui waktu yang efisien untuk mematahkan dormansi biji jati Belanda. Hal ini berkaitan dengan firman Allah SWT Q.S Al-‘asr (103) 1 :

وَالْعَصْرِ

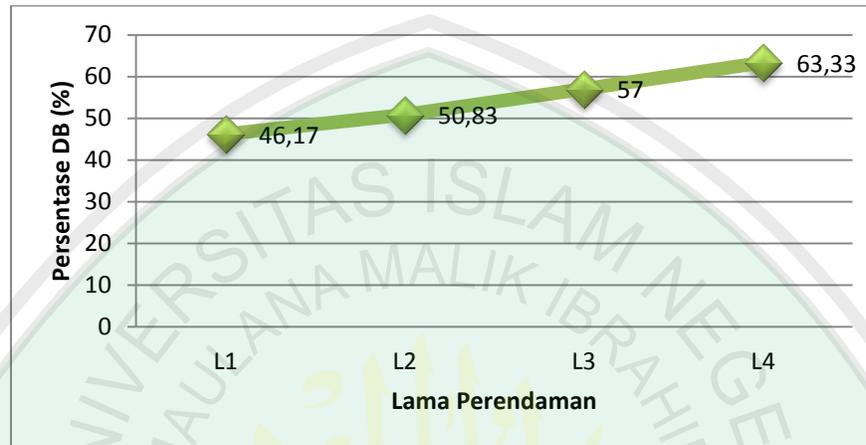
Artinya : “Demi masa”

Firman Allah dengan kalimat *والعصر* yang berarti “waktu” menunjukkan bahwa Allah SWT telah bersumpah dengan waktu. Firman Allah SWT tersebut bertujuan agar kita sebagai manusia senantiasa memperhatikan dan mempergunakan waktu dengan baik. Berkaitan dengan masa dormansi biji Jati Belanda yang memerlukan waktu lama untuk berkecambah maka sebagai manusia harus memperhatikan permasalahan tersebut agar biji dapat berkecambah lebih cepat.

Pada parameter pengamatan persentase daya berkecambah, lama perendaman dalam asam sulfat menunjukkan pengaruh yang nyata pada berbagai taraf perlakuan. Semakin lama perendaman biji Jati Belanda dalam asam sulfat maka semakin tinggi pula persentase daya berkecambahnya. Hal ini dapat dilihat pada tabel 4.2 yang ditunjukkan oleh nilai rata-rata persentase daya berkecambah yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda-beda sehingga dapat disimpulkan bahwa lama perendaman berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.)

Perlakuan L1 (30 menit) menunjukkan hasil rata-rata persentase daya berkecambah yang terendah yaitu 46,17 %. Sedangkan hasil yang terbaik ditunjukkan oleh perlakuan L4 (60 menit) dengan rata-rata daya berkecambah 63,33 %. Hal ini juga didukung oleh penelitian oleh Achmad *et al* (1992) menyatakan bahwa perlakuan pendahuluan untuk biji Cendana (*Santalum album*) adalah dengan perendaman dalam asam sulfat pekat selama 50-90 menit berkecambah lebih banyak daripada kontrol.

Pengaruh lama perendaman dalam asam sulfat terhadap persentase daya berkecambah dapat dilihat pada gambar 4.4.



**Gambar 4.4** Pengaruh Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Persentase Daya Berkecambah

Berdasarkan hasil uji lanjut pada tabel 4.2 lama perendaman dalam asam sulfat berpengaruh terhadap panjang hipokotil. Dari tabel tersebut terlihat bahwa semakin lama perendaman dalam asam sulfat semakin tinggi nilai panjang kecambahnya. Pada perlakuan L1 (30 menit) menunjukkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2 (40 menit). L2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan dengan L3 (50 menit), namun berbeda nyata dengan perlakuan L4 (60 menit). Semakin lama perendaman dalam asam sulfat maka kulit biji akan cepat lunak sehingga berpengaruh terhadap proses awal perkecambahan karena biji segera mengimbibisi air. Menurut Pranoto dkk. (1990), air yang berimbibisi ke dalam biji akan segera mengaktifkan giberellin di dalam biji untuk mendorong pembentukan enzim-enzim hidrolisis seperti enzim  $\alpha$  amylase, protease, ribonuklease,  $\beta$ -glukonase serta fosfatase. Enzim-enzim ini

akan berdifusi ke dalam endosperma dan mengkatalisis cadangan makanan di dalam endospermae menjadi gula, asam amino dan nukleosida yang mendukung tumbuhnya embrio selama proses perkecambahan. Setelah terjadi perombakan cadangan makanan menjadi senyawa sederhana maka akan diangkut ke titik tumbuh untuk membentuk sel-sel baru dan akan segera terbentuk radikel yang menembus kulit biji. Nilai panjang kecambah yang tertinggi dihasilkan oleh perlakuan lama perendaman dalam asam sulfat selama 60 menit. Perlakuan lama perendaman menunjukkan bahwa semakin lama perendaman maka semakin panjang pula kecambahnya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.5.



**Gambar 4.5** Pengaruh Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Panjang Kecambah

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 di dalam biji yang kemudian digunakan untuk proses metabolisme di dalam sel. Proses metabolisme di dalam sel ini akan

mendukung perkembangan embrio dan pembentukan organ-organ baru. Kamil (1979) menambahkan bahwa pada saat biji mengalami pengembangan 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 Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Perkecambahan Biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.)**

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA) pada lampiran 2 menunjukkan bahwa  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , ( $\alpha = 0,05$ ). ( $\alpha = 0,05$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat terhadap parameter pengamatan yaitu laju perkecambahan, persentase daya berkecambah dan panjang kecambah. Selanjutnya hasil uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5% dapat dilihat pada table 4.3.

Larutan kimia asam sulfat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas beberapa taraf konsentrasi, yaitu 0%, 75%, 85% dan 95% dan beberapa taraf lama perendaman yaitu 30 menit, 40 menit, 50 menit dan 60 menit. Asam sulfat dalam pematangan dormansi ini berperan untuk melunakkan kulit biji sehingga kulit biji impermeabel menjadi permeable terhadap air dan gas sehingga biji dapat dengan segera mengimbibisi air. Proses perkecambahan pada dasarnya merupakan suatu rangkaian kompleks yang meliputi perubahan-perubahan morfologi, fisiologi dan bio-

Table 4.3 Pengaruh Interaksi Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Laju Perkecambahan, Persentase Daya Berkecambah dan Panjang Kecambah.

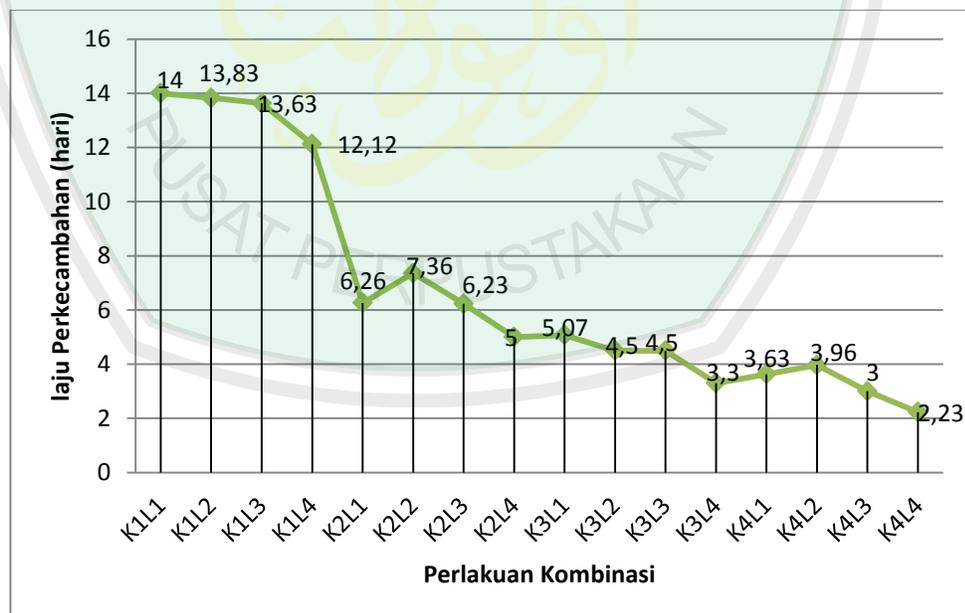
Perlakuan		Rata-rata Laju Perkecambahan (hari)	Rata-rata Persentase Daya Berkecambah (%)	Rata-rata Panjang Kecambah (cm)
K	L			
0%	30menit	14.00 h	2.00 a	2.27 a
	40menit	13.83 h	3.33 a	2.73 ab
	50menit	13.63 h	4.67 a	2.80 ab
	60menit	12.12 g	18.00 b	5.33 cd
75%	30menit	6.26 f	34.67 c	4.10 abc
	40menit	7.36 f	40.00 d	4.30 abc
	50menit	6.23 f	48.00 e	5.07 bcd
	60menit	5.00 e	52.00 e	4.63 bc
85%	30menit	5.07 e	76.00 fg	3.97 abc
	40menit	4.5 de	83.33 hi	5.03 bcd
	50menit	4.5 de	93.33 j	5.30 cd
	60menit	3.30 bc	96.00 j	6.35 cde
95%	30menit	3.63 bcd	72.00 f	5.37 cd
	40menit	3.96 cd	76.67 g	6.1 cde
	50menit	3.00 ab	82.00 h	7.03 de
	60menit	2.23 a	87.33 i	7.67 e

**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; K=Konsentrasi asam sulfat; L=Lama perendaman

kimia. Menurut Gardener (1991), tahap awal suatu proses 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 di antaranya 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 keempat adalah asimilasi dan bahan-bahan yang telah diuraikan di daerah meristematik untuk menghasilkan energi untuk kegiatan

pembentukan komponen dan pertumbuhan sel-sel baru. Tahap kelima merupakan tahap pertumbuhan dan perkecambahan biji.

Berdasarkan uji lanjut duncan pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa pada parameter laju perkecambahan perlakuan kombinasi yang terbaik adalah pada perlakuan K4L4 (konsentrasi 95% dengan lama perendaman 60 menit), namun hasil ini tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan K4L3 (konsentrasi 95% dengan lama perendaman 50 menit). Untuk mengetahui pengaruh interaksi kombinasi perlakuan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.6. Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa laju perkecambahan yang paling cepat adalah 2.23 hari pada perlakuan 95% selama 60 menit. Sedangkan yang paling lambat adalah pada perlakuan K1L1 (0% selama 30 menit) yaitu 14 hari.



**Gambar 4.6** Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman terhadap Laju Perkecambahan Biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.)

Pada perlakuan dengan konsentrasi tinggi dan lama perendaman yang relatif lama maka asam sulfat bekerja dengan cepat melunakkan kulit biji sehingga biji dapat mengimbibisi air lebih cepat dari pada kombinasi perlakuan yang lain sehingga proses perkecambahan dapat segera dimulai. Sedangkan kombinasi perlakuan yang paling lambat proses perkecambahannya adalah K1L1 (konsentrasi 0% dengan lama perendaman 30 menit), yaitu selama 14 hari. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan K1L2 (konsentrasi 0% dengan lama perendaman 40 menit) dan K1L3 (konsentrasi 0% dengan lama perendaman 50 menit). Hal ini disebabkan karena biji sulit mengimbibisi air yang dikarenakan oleh lapisan kulit biji impermeabel. Keadaan kulit yang impermeabel terhadap air ini akan menghambat proses perkecambahan. Tipe-tipe biji yang berkulit ini sudah dijelaskan dalam firman Allah dalam Q.S Ar-Rahman (55) ayat 10-13:

وَالْأَرْضَ وَضَعَهَا لِلْأَنَامِ ﴿١٠﴾ فِيهَا فَكِّهَةٌ وَالنَّخْلُ ذَاتُ الْأَكْمَامِ ﴿١١﴾ وَالْحَبُّ ذُو الْعَصْفِ وَالرَّيْحَانُ ﴿١٢﴾ فَبِأَيِّ آيَاتِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿١٣﴾

Artinya :”Dan Allah Telah meratakan bumi untuk makhluk(Nya). Di bumi itu ada buah-buahan dan pohon kurma yang mempunyai kelopak mayang. Dan biji-bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang harum baunya.Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?”

Dari ayat di atas Allah telah berfirman “Dan Allah telah meratakan bumi untuk makhluk(Nya)”, hal ini menunjukkan bahwa Allah SWT menciptakan bumi untuk tempat hidup makhluknya bumi yang diciptakan Allah tidak dibiarkan begitu saja, namun Allah juga menumbuhkan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia.

Salah satunya adalah tumbuhan Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) yang menghasilkan biji-bijian yang berkulit. Kulit biji yang ada pada biji Jati Belanda ini termasuk kulit yang impermeabel terhadap air sehingga diperlukan perlakuan pendahuluan agar biji dapat berkecambah membentuk tanaman individu baru. Menurut Utomo (2006), air merupakan kebutuhan mutlak yang diperlukan oleh biji dalam proses perkecambahan. Kamil (1979) menambahkan bahwa proses perkecambahan dapat terjadi jika kulit biji permeabel terhadap air dan tersedia cukup air dengan tekanan osmosis tertentu. Dalam tahap ini, kadar air benih naik menjadi 25-35%, sehingga kadar air di dalam benih itu mencapai 50-60%, dan hal ini menyebabkan pecah atau robeknya kulit benih. Selain itu, air memberikan fasilitas untuk masuknya oksigen ke dalam benih.

Pada parameter pengamatan persentase daya berkecambah, hasil uji lanjut duncan menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang terbaik adalah K3L4 (85% dengan lama perendaman 60 menit) dan K3L3 (85% dengan lama perendaman 50 menit). Hal ini ditandai dengan diikutinya dengan notasi huruf yang sama. Namun pada kombinasi perlakuan ini nilai yang tertinggi ditunjukkan oleh K3L4 (85% dengan lama perendaman 60 menit) dengan rata-rata persentase daya berkecambah 96.00%. Hasil penelitian ini dapat dikatakan berhasil karena pada penelitian sebelumnya oleh Filho (2011) hanya menghasilkan persentase daya berkecambah sebesar 40%. Kombinasi perlakuan ini juga menunjukkan hasil yang lebih optimal dari pada konsentrasi 95 % karena pada konsentrasi yang lebih tinggi dimungkinkan asam sulfat mengenai embrio yang menyebabkan kerusakan pada embrio sehingga persentase daya

berkecambah lebih rendah dari pada perlakuan kombinasi dengan konsentrasi 85 %. Pengaruh interaksi kombinasi perlakuan konsentrasi asam sulfat dan lama perendaman dapat dilihat pada gambar 4.7. Perlakuan kombinasi yang menghasilkan persentase daya berkecambah yang optimal ini dapat dijadikan suatu pelajaran bahwa kita tidak boleh berlebihan melebihi batas ukuran yang dibutuhkan. Pelajaran ini telah difirmankan Allah dalam surat Al-Qamar (54) ayat 49 :

﴿٤٩﴾ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

Artinya : *”Sesungguhnya kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.”*

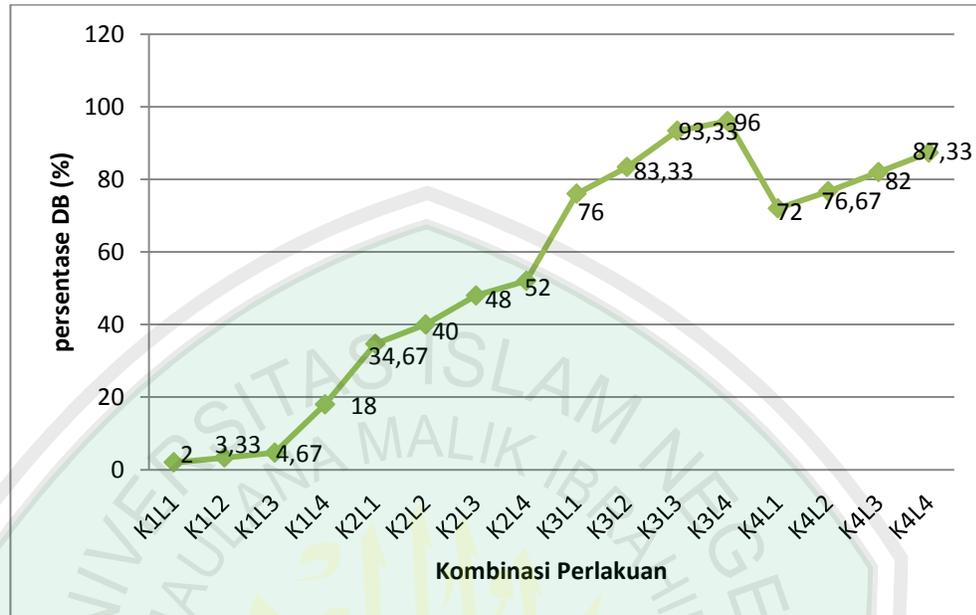
Ayat di atas menunjukkan bahwa Allah telah menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ukurannya. Dari firman Allah ini berlaku untuk semua apa yang diciptakan Allah, salah satunya adalah dalam pematangan dormansi biji Jati Belanda membutuhkan konsentrasi dan lama perendaman dalam asam sulfat dengan hasil perkecambahan yang optimal. Sehingga dalam penelitian dapat dikorelasikan dengan firman Allah tersebut.

Selain ayat tersebut Allah SWT juga melarang manusia untuk berlebihan. Hal ini difirmankan dalam surat Al-A'raf (7) ayat 31:

﴿٣١﴾ يَا بَنِي آدَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِنْدَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ

﴿٣١﴾ الْمُسْرِفِينَ

Artinya : *”Hai anak Adam, pakailah pakaianmu yang indah di setiap (memasuki) mesjid, makan dan minumlah, dan janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.”*”



**Gambar 4.7** Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat terhadap Persentase Daya Berkecambah biji Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.)

Ayat di atas pada kalimat “*makan dan minumlah dan janglah berlebih-lebihan*” menunjukkan bahwa Allah SWT melarang umatnya untuk makan dan minum berlebihan. Namun hal ini berlaku tidak hanya pada manusia saja tetapi juga terhadap tumbuhan. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa hasil pengamatan pada parameter persentase daya berkecambah hasil yang terbaik ditunjukkan oleh perlakuan K3L4 dengan konsentrasi asam sulfat 85% selama 60 menit. Hasil ini lebih baik dibanding dengan konsentrasi 95%. Hal ini menunjukkan bahwa sesuatu yang berlebihan itu tidak baik. Firman Allah SWT pada kalimat “*Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.*” Menunjukkan bahwa Allah tidak menyukai sesuatu yang berlebihan, termasuk dalam penelitian ini, konsentrasi 85% sudah mampu

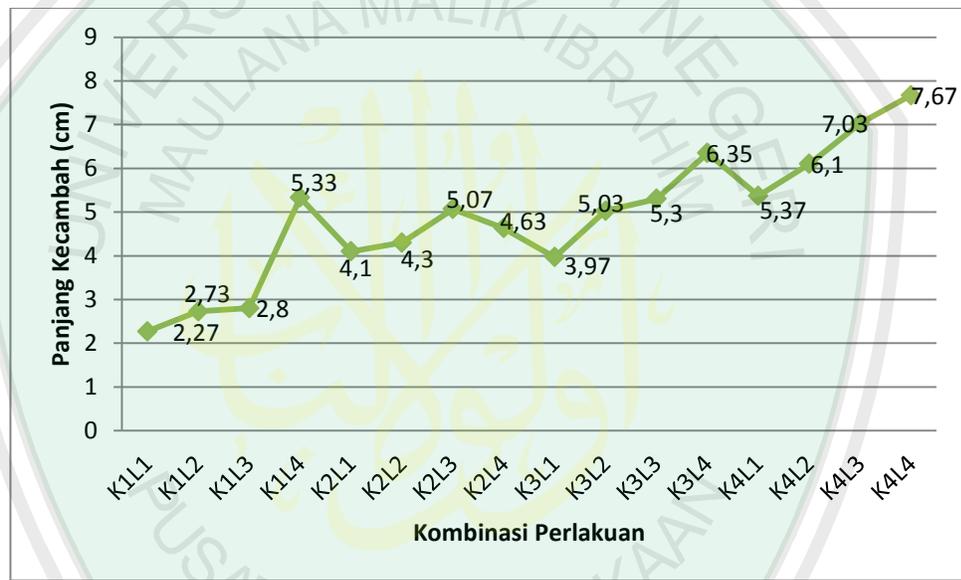
mematahkan dormansi bij Jati Belanda (*Guazuma ulmofolia* Lamk.) sehingga konsentrasi di tasnya tidak perlu digunakan karena di anggap berlebihan.

Menurut Willan (1985), 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.

Pada tabel 4.3 hasil uji lanjut duncan pada parameter pengamatan panjang hipokotil menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi K4L4 (konsentrasi 95% dengan lama perendaman 60 menit) menunjukkan hasil yang optimal dengan rata-rata panjang kecambah 7,67 cm, namun hasil ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi K4L3 (konsentrasi 95% dengan lama perendaman 50 menit). Sedangkan hasil yang terendah pada kombinasi perlakuan K1L1 (0% dengan lama perendaman 30 menit) dengan rata-rata panjang hipokotil 2,27 cm. Panjang hipokotil ini dapat dikorelasikan laju perkecambahan. Jika laju perkecambahan tinggi maka biji akan segera berkecambah, namun apabila laju perkecambahan rendah maka biji akan lebih lama berkecambah. Hal ini disebabkan karena kondisi kulit bij iyang impermeabel terhadap air sehingga menghambat proses perkecambahan. Menurut Hidayat (1995), salah satu syarat utama yang harus dipenuhi adalah ketersediaan air di lingkungan biji. Akan tetapi ketersediaan air tersebut belum tentu langsung dapat diserap oleh biji karena permeabilitas kulit biji sangat berpengaruh terhadap masuknya air dan gas ke dalam biji. Humairo (2003) menambahkan bahwa permeabilitas kulit biji dikelompokkan menjadi dua tingkatan yaitu kulit biji yang dapat dilalui oleh air dan kulit biji yang

tidak dapat dilalui oleh air. Biji yang mempunyai struktur kulit biji kedap air tidak dapat berkecambah walaupun ditempatkan dalam kondisi lingkungan yang mendukung sehingga diperlukan perlakuan pendahuluan untuk dapat berkecambah.

Hasil uji duncan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama perendaman dalam asam sulfat maka semakin panjang hipokotil. Pengaruh perlakuan kombinasi ini juga dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Asam Sulfat Terhadap Panjang Kecambah

Perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama perendaman menunjukkan hasil yang terbaik terhadap nilai panjang kecambah. Hal ini juga didukung oleh penelitian Purnamasari (2009) yang menunjukkan bahwa pada perlakuan interaksi semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama perendaman dalam asam sulfat panjang hipokotil biji Ki Hujan semakin panjang pula, hasil tertinggi nilai panjang hipokotilnya adalah 27,95 cm.