PENGARUH SKARIFIKASI SUHU DAN LAMA PERENDAMAN DALAM AIR TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI KEDAWUNG (*Parkia timoriana* (DC) Merr)

SKRIPSI

Oleh:

RINA FAIZATUS SHOLICHA

NIM: 04520021

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

MALANG

2009

PENGARUH SKARIFIKASI SUHU DAN LAMA PERENDAMAN DALAM AIR TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI KEDAWUNG

(Parkia timoriana* (DC) Merr*)

SKRIPSI

Diajukan kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Strata Satu Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:
RINA FAIZATUS SHOLICHA
NIM : 04520021

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

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH SKARIFIKASI SUHU DAN LAMA PERENDAMAN DALAM AIR TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI KEDAWUNG

(Parkia timoriana* (DC) Merr*)

SKRIPSI

Oleh:
RINA FAIZATUS SHOLICHA
NIM : 04520021

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Suyono,M.P.	**Munirul Abidin, M.A**
NIP. 150 327 254	**NIP. 150 321 634**

Tanggal 1 April 2009
Mengetahui
Ketua Jurusan Biologi

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

PENGARUH SKARIFIKASI SUHU DAN LAMA PERENDAMAN DALAM AIR TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI KEDAWUNG

(Parkia timoriana (DC) Merr*)*

SKRIPSI

Oleh:
RINA FAIZATUS SHOLICHA
NIM: 04520021

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

Tanggal 18 April 2009

Susunan Dewan Penguji:	**Tanda Tangan**
1. Penguji utama **Drs.Eko Budi Minarno, M.Pd** NIP. 150 295 150	**(.....)**
2. Ketua Penguji **Evika Sandi Savitri, M.P** NIP. 150 327 253	**(.....)**
3. Sekretaris / Pembimbing **Suyono, M.P** NIP. 150 327 254	**(.....)**
4. Anggota Penguji **Munirul Abidin, M.A** NIP. 150 321 634	**(.....)**

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Biologi

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

Lembar Persembahan

Alhamdulillah….terucap syukurku ya Rabb….

Atas segala Rahmat dan Nikmat dari-Mu yang tiada terkira banyaknya….

Terucap, puji Syukurku atas-Mu dan atas Rosul-Mu....yang hanya berkat perantaranyalah ku merasakan Nikmat-Nya beragma Islam...

Shalawat atas-Mu Ya Rosulullah....

Kupersembahkan karya kecilku ini untuk yang tercinta dan tersayang :

1. *Ayahanda Ali Mustofa dan Ibunda Wachidiyah, yang dengan kasih sayangnya senantiasa mendo`akan dan terus menyemangati....Ya Rabb Sayangilah mereka..sebagaimana mereka menyayangiku....*
2. *Saudara-saudaraku Aulia dan Nisa` yang tiada lelah membantu dan menyemangati, and adekku Kiki Zahrotul Firdausia yang kini sudah tersenyum di sisi-Nya, ya Rabb, biarkan dia terus mewangi dan menjadi bunga di Syurga-Mu....Amin.*
3. *Teruntuk Nenekku, keluar besarku (special to Bani Mucthar) terima kasih atas segala kasih sayangnya, bantuan, Motivasinya. Semoga Allah SWT membalasnya dengan kebaikan yang banyak dan berkah.*
4. *For My teachers tercinta dari TK sampai Aliyah, terimakasih banyak tanpa perjuangan and perantara dari kalian, ku tak akan pernah sampai disini (perguruan tinggi dan menjadi Sarjana).*
5. *for Ustadzah- ustadzahku, Martianah, Afit, Arni, Umroh, bu Sulkhan, Jumaiyah, Alfi, Iin, Alya, Yana, Isni, Dinuk, Iis, .Jazakallah khoir katsir atas semua Cintanya, Tausiyahnya, Motivasinya, Hiburannya, dll. Semoga Allah membalas kebaikan kalian semua...amin*
5. *Sohib-sohibku tersayang and seperjuangan , Dewi, Noera, Titik, Ais, Masni, Nia, Zubaidah yang senantiasa terus saling menyemangati, meskipun maju-mundur pnelitian te2p smangat yo! Badriyah and Norma (makasih banyak sudah membantu bersihkan jamur di lab), matus and diyah (makasih banget*

atas bantuannya), Yuli, Ismail (makasih yang tak terhingga atas semua bantuannya) Jazil, Rizki, Izul, Anis, Shifa, khusnul (makasih atas doa2nya and kebersamaan kalian) And semua temen2 seperjuangan bio`04.Semoga Allah mengekalkan serta Meridhoi pertemanan kita ini.

6. *For yang tersayang, Adek- adekku yang membantu saat penelitian, Siti and Dinil bio`05, Fieda bio`08, my friend ship in Kosan mb nurul, mb khusnul, nina, dewi,mb ida..bersama dengan kalian ku merasakan indahnya kebersamaan dan manisnya perbedaan. Syukron katsir atas semuanya.*
7. *Teruntuk saudara2ku (Bani Simien) yang senantiasa menyemangati and mendo`akan, jazakallah khoir katsir atas "You Can Do It" nya! Semoga Allah mempertemukan kita dalam keadaan yang lebih Indah and lebih baik....amin*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM PUSAT PERPUSTAKAAN

MOTTO

وَٱلۡأَرۡضَ وَضَعَهَا لِلۡأَنَامِ ﴿١٠﴾ فِيهَا فَٰكِهَةٞ وَٱلنَّخۡلُ ذَاتُ ٱلۡأَكۡمَامِ ﴿١١﴾ وَٱلۡحَبُّ ذُو ٱلۡعَصۡفِ وَٱلرَّيۡحَانُ ﴿١٢﴾ فَبِأَيِّ ءَالَآءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿١٣﴾

Dan Allah telah meratakan bumi untuk makhluk(Nya). 11. Di bumi itu ada buah-buahan dan pohon kurma yang mempunyai kelopak mayang. 12. Dan biji-bijian yang berkulit dan bunga-bunga yang harum baunya. 13. Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?

" Belajarlah mencari ilmu, karena mempelajari ilmu karena Allah adalah kebaikan, dan menuntut ilmu adalah ibadah, pengkajiannya adalah seperti tasbih, penyelidikannya seperti jihad, pengajarannya adalah sedekah dan pemberiannya kepada ahlinya adalah pendekatan kepada Allah "
(Mu`adz bin Jabal)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM PUSAT PERPUSTAKAAN

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Puji syukur kehadirat Allah yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah kepada hamba-hamba-Nya yang senantiasa tunduk dan patuh dalam melaksanakan apa yang diperintahkan-Nya dan menjauhi segala larangan-Nya. Allah Maha Rahman dan Rahim, atas segala petunjuk-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi. Adapun maksud dan tujuan penulis menyusun skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar strata satu sarjana sains. Mengiringi rasa syukur Alhamdulillah atas terselesaikannya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo. selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
2. Prof. Drs. H. Sutiman B. Sumitro, SU. DSc. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
3. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah. M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
4. Suyono, M. P. selaku pembimbing yang senantiasa bersedia meluangkan waktu, tenaga dan fikirannya dalam menuntun, membimbing dengan penuh kesabaran dan keuletan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
5. Munirul Abidin, M.A. Selaku pembimbing agama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan fikirannya dalam menuntun, membimbing, mengarahkan serta saran dalam menyelesaikan penulisan skripsi.

6. Seluruh Dosen Biologi yang telah banyak memberikan ilmunya terutama kepada: pak Eko, pak Roma, bu Evika, bu Amelia, dan bu Lilik terima kasih yang tak terhingga atas segala ilmu, motivasi dan saran-sarannya yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Seluruh Staf fakultas sains dan teknologi yang pernah membantu penulis baik dalam menjalankan penelitian selama di Laboratorium maupun dalam hal-hal penting lainnya.
8. Bapak dan Ibuku tercinta yang selalu memberi dukungan baik materil, spiritual, serta senantiasa mendoakan, menyemangati, dll dan saudara-saudaraku yang senantiasa banyak membantu dan menghibur.
9. Dan semua pihak- pihak yang banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa tiada sesuatupun buatan manusia yang sempurna, karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat di jadikan wacana bagi khalayak umum.

Malang, 3 April 2009

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL v

DAFTAR LAMPIRAN vi

ABSTRAK vii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.4 Manfaat Penelitian 6
1.5 Hipotesis 7
1.6 Batasan Masalah 7

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tanaman Kedawung 9
2.1.1. Taksonomi 9
2.1.2. Morfologi 9
2.1.3. Habitat 10
2.1.4. Kandungan Kimia 11
2.2 Tinjauan tentang Perkecambahan 11
2.2.1. Definisi Perkekecambahan 11
2.2.2. Faktor yang Mempengaruhi 12
2.2.3. Tipe- tipe Perkecambahan 14
2.2.4 Teknik- teknik Perkecambahan 14
2.2.5 Proses Perkecambahan 16
2.3 Definisi Skarifikasi 17
2.4 Pengaruh Suhu terhadap perkecambahan 17
2.5 Pengaruh Perendaman dalam air 19
2.6 Tinjauan Keislaman 21
2.5.1.Fenomena Perkecambahan 21

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat penelitian 25
3.2 Alat dan Bahan 25
3.3 Rancangan Penelitian 25
3.4 Subyek Penelitian 26
3.5 Variabel Penelitian 26
3.6 Prosedur Kerja 26
3.7 Parameter Pengamatan 28
3.8 Metode Pengumpulan Data 29
3.9 Analisis Data 29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Skarifikasi Suhu 31
4.1.1 Pengaruh Suhu terhadap Persentase Kecambah 31
4.1.2 Pengaruh Suhu terhadap Panjang hipokotil 34
4.1.3 Pengaruh Suhu terhadap waktu muncul kecambah 36
4.2 Pengaruh Lama Perendaman 37
4.2.1 Pengaruh perendaman terhadap Persentase Kecambah 37
4.2.2 Pengaruh perendaman terhadap Panjang hipokotil 38
4.2.3 Pengaruh perendaman terhadap waktu kecambah 39
4.3 Interaksi Suhu dan Lama Perendaman 40
4.4 Perkecambahan menurut Perspektif Islam 41

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 51
5.2 Saran 51

DAFTAR PUSTAKA 52

LAMPIRAN 54

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM PUSAT PERPUSTAKAAN

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1. Tabel 4.1.1	Pengaruh suhu terhadap persentase Perkecambahan	31
2. Tabel 4.1.2	Pengaruh suhu terhadap panjang hipokotil.....	34

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM PUSAT PERPUSTAKAAN

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
Lampiran 1	Data persentase kecambah	54
Lampiran 2	Data Panjang Hipokotil	56
Lampiran 3	Data laju Perkecambahan	58
Lampiran 4	Perhitungan statistik	59
Lampiran 5	Gambar hasil penelitian	73

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM PUSAT PERPUSTAKAAN

ABSTRAK

Sholicha, Rina Faizatus, 2009. **Pengaruh Skarifikasi Suhu dan Lama Perendaman dalam Air terhadap Perkecambahan Biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr)**.Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang, Pembimbing: Suyono, M.P dan Munirul Abidin, M.A

Kata Kunci: Skarifikasi Suhu, Lama perendaman, Perkecambahan Biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr*).*

Biji kedawung (*Parkia timoriana*) merupakan kelompok sepuluh bahan baku terbanyak yang dibutuhkan industri jamu di Jawa. Kedawung (*Parkia timoriana*) termasuk satu diantara 30 spesies tumbuhan obat langka Indonesia dengan status kelangkaan dan terancam menuju kepunahan. Kendala utama dalam perbanyakan benih kedawung secara generatif adalah masa perkecambahannya yang sangat panjang dan persentase perkecambahannya yang rendah, hal ini disebabkan biji kedawung memiliki kulit biji yang tebal dan keras serta tergolong biji batu (*stony seed*) sehingga kekuatan embrio untuk muncul (*emergence*) direndahkan oleh kekuatan kulit biji.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) untuk mengetahui pengaruh skarifikasi suhu terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr), (2) untuk mengetahui pengaruh lama perendaman terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr), (3) untuk mengetahui pengaruh skarifikasi suhu dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr).Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan 20 perlakuan dan 3 kali ulangan.Pengamatan dilakukan dengan parameter persentase kecambah, panjang hipokotil, dan laju kecambah, perhitungan semua parameter dimulai pada hari ke-15 dan 25 hari setelah tanam.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa skarifikasi suhu berpengaruh nyata terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr) (pada parameter persentase jumlah kecambah dan panjang hipokotil) yaitu dengan perlakuan suhu paling efektif terdapat pada suhu 55° C, sedangkan pada skarifikasi lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter perkecambahan biji Kedawung (persentase kecambah, panjang hipokotil dan laju perkecambahan), dan tidak terdapat interaksi antara suhu dan lama perendaman terhadap semua parameter perkecambahan biji Kedawung (persentase jumlah kecambah, panjang hipokotil dan laju perkecambahan).

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati terbesar (*mega biodiversity*) di dunia setelah Brasil. Tercatat di hutan tropis Indonesia ditemukan kurang lebih 30.000 dari 40.000 jenis tumbuhan di dunia dan 8.000 jenis diantaranya berkhasiat obat. Namun hanya 1.375 jenis diantaranya yang telah diteliti manfaatnya sebagai obat dan baru 400 jenis yang digunakan (Wulandari, 2001). Potensi keanekaragaman hayati ini merupakan rahmat dan karunia Allah SWT bagi umat manusia, apalagi kita sebagai khalifah *fil ardl* sudah semestinya menjaga serta mengelola keanekaragaman hayati tersebut secara berkelanjutan agar dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan tidak merugikan kesehatan manusia maupun lingkungan. Hal ini sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Az-Zumar ayat 21, yang menjelaskan tentang keanekaragaman hayati:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَلَكَهُۥ يَنَٰبِيعَ فِى ٱلْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِۦ
زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَٰنُهُۥ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَىٰهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ حُطَٰمًا ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ
لَذِكْرَىٰ لِأُو۟لِى ٱلْأَلْبَٰبِ ﴿٢١﴾

Artinya: "*Apakah kamu tidak memperhatikan bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diatur-Nya menjadi sumber-sumber air dibumi, kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam coraknya, lalu ia menjadi kering, lalu kami melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada*

yang demikian itu benar- benar terdapat pelajaran bagi kaum yang mempunyai akal" (Az-Zumar: 21).

Dewasa ini, Penggunaan tumbuhan obat cenderung terus meningkat seiring dengan kecenderungan orang modern untuk kembali ke alam (b*ack to nature*). Fakta ini dapat ditunjukkan dengan meningkatnya nilai ekspor bahan baku dan simplisia tanaman obat Indonesia pada tahun 2000 mencapai 26,06 juta USD dan tahun 2002 meningkat menjadi 890,24 juta USD (Deptan, 2004).

Peran agribisnis dan agroindustri berbasis tanaman obat sebagai sumber pendapatan daerah dan penyumbang devisa di Indonesia masih relatif kecil dan jauh tertinggal dari berbagai negara lain yang potensi sumber daya alamnya jauh lebih kecil. Cina sebagai negara yang paling maju dalam bidang produk herbal, memiliki 940 perusahaan obat tradisional dengan nilai penjualan domestik mencapai 6 milyar USD dengan pangsa pasar mencapai 33 % dari total pasar obat dunia (Deptan 2004, WHO 2003). Di Indonesia volume perdagangan obat tradisional pada tahun 2002 baru mencapai 150 juta USD, padahal kurang lebih 61% penduduk Indonesia diketahui sudah terbiasa mengkonsumsi obat tradisional yang dikenal sebagai "jamu". Hal yang memprihatinkan adalah bahwa kebutuhan bahan baku untuk 1.023 buah perusahaan obat tradisional, yang terdiri dari 118 industri obat tradisional (IOT, aset > Rp. 600 juta), dan 905 industri kecil obat tradisional (IKOT, aset < Rp. 600 juta) justru 85% diperoleh dari upaya eksplorasi dari hutan dan pekarangan tanpa upaya budidaya. Apabila hal ini terus dibiarkan, maka kepunahan spesies (jenis) keanekaragaman hayati di Indonesia akan terjadi (Deptan, 2004).

Kedawung (*Parkia timoriana*) merupakan kelompok sepuluh bahan baku yang terbanyak dibutuhkan industri jamu di Jawa. Kedawung dengan biji hitam,

bulat lonjong dan gepeng mirip biji petai ini berkhasiat sebagai obat pencernaan (perut kembung). Industri jamu sering memasukkan kedawung sebagai bahan dasar racikan. Kedawung juga termasuk satu diantara 30 spesies tumbuhan obat langka Indonesia dengan status kelangkaan dan terancam menuju kepunahan. Menurut laporan Zuhud (2006), hasil inventarisasi dan analisis vegetasi kawasan Taman Nasional Meru Betiri (TNMB) Jawa Timur yang dilakukan sejak tahun 1993 hingga 2006, menunjukkan bahwa jumlah populasi kedawung hanya tiga individu anakan dan 136 individu pohon dewasa.

Penyebab kelangkaan pohon kedawung adalah adanya pemanenan buah yang dilakukan tanpa diikuti kegiatan penyemaian biji oleh masyarakat. Kelangkaan kedawung di alam juga akibat permintaan bahan baku biji kedawung oleh industri jamu yang mencapai 170 ton per tahun. Semua biji kedawung selalu dijual habis ke penanam biji kedawung di habitat hutan alamnya. Padahal, pohon kedawung mulai berbuah sekitar umur 20 tahun, selain itu biji kedawung sangat sukar berkecambah tanpa bantuan manusia, bahkan persentase perkecambahan kedawung di alam juga sangatlah kecil (Zuhud, 2006). Oleh karenanya agar pohon kedawung tidak menjadi tanaman yang langka atau bahkan sampai punah, maka diperlukan suatu upaya untuk mempertahankan kelestarian jenis kedawung melalui perbanyakan benih kedawung. Hal ini juga merupakan bukti usaha kita untuk mensyukuri karunia-Nya dan agar tidak sampai menjadi manusia yang disebutkan oleh Allah SWT sebagai orang yang membuat kerusakan sebagaimana firman Allah dalam surat Al-Baqarah ayat:12 dan Ar-Ruum ayat:41:

أَلَآ إِنَّهُمۡ هُمُ ٱلۡمُفۡسِدُونَ وَلَٰكِن لَّا يَشۡعُرُونَ ١٢

Artinya: "Ingatlah, sesungguhnya mereka itulah orang- orang yang membuat kerusakan, tetapi mereka tidak sadar" (Al-Baqarah:12).

ظَهَرَ ٱلۡفَسَادُ فِي ٱلۡبَرِّ وَٱلۡبَحۡرِ بِمَا كَسَبَتۡ أَيۡدِي ٱلنَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعۡضَ ٱلَّذِي عَمِلُواْ لَعَلَّهُمۡ يَرۡجِعُونَ ٤١

Artinya: "Telah nampak kerusakan didarat dan dilaut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari akibat perbuatan mereka, agar mereka kembali kejalan yang benar"(Qs. Ar-Ruum:41).

Kendala utama dalam perbanyakan benih kedawung secara generatif adalah masa perkecambahannya yang sangat panjang dan persentase perkecambahannya yang rendah, Hal ini disebabkan biji kedawung memiliki kulit biji yang tebal dan keras serta tergolong buah batu (*stony seed*) sehingga kekuatan embrio untuk muncul (*emergence*) direndahkan oleh kekuatan kulit biji. Dengan demikian, dapat dipastikan hasil uji perkecambahan mempunyai persentase yang sangat rendah sehingga terkendala dalam perbanyakan benih kedawung.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya tentang perkecambahan beberapa benih yang berkulit keras disebutkan bahwa persentase perkecambahan benih berkulit keras memang sangat rendah (30 - 40%) tetapi dapat ditingkatkan dengan cara fisik (misalnya pemanasan atau pendinginan), kimia (H_2SO_4, HNO_3). Sebagaimana hasil penelitian Edi Suharto (2003), menyebutkan Skarifikasi (mengubah permeabilitas kulit biji) yaitu dengan menunjukkan persentase

kecambah benih kemiri meningkat sejalan dengan meningkatnya suhu pengovenan biji yang diberikan, Hal ini terbukti dengan adanya hasil uji perkecambahan benih kemiri dengan perlakuan skarifikasi suhu tinggi (*pregermination*) pada suhu 30-39 ° C selama 6 x 15 menit benih mempunyai persentase kecambah 13,3 %, pada suhu 40-49° C mempunyai persentase kecambah 26,6 %, pada suhu 50-59 ° C benih mempunyai persentase kecambah 46,6 % dan pada suhu 60-69 ° C benih mempunyai persentase kecambah 70 %, namun pada suhu yang lebih tinggi 70-79° C persentase kecambahnya menjadi menurun menjadi 36,6 %. Dalam penelitian Rosman dan Djauhariya (2005) juga menyebutkan adanya pengaruh perendaman air terhadap perkecambahan benih yang berkulit keras seperti kemiri. Benih yang direndam air selama 10 hari mempunyai daya kecambah sebesar 41,25 % dan keserempakan tumbuh 41,25 dan dari hasil penelitian terbukti bahwa skarifikasi suhu dan perendaman benih dalam air mampu membantu perkecambahan benih yang berkulit keras dalam waktu yang relatif lebih singkat, sehingga hal ini bisa membantu proses perbanyakan benih.

Berdasarkan Latar belakang diatas, maka dipandang penting untuk mencari teknik yang tepat untuk mengatasi kendala yang dihadapi dalam upaya pematahan dormansi yang disebabkan oleh kondisi kulit biji yang keras, seperti halnya pada biji Kedawung.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah ada pengaruh skarifikasi suhu terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr)?
2. Apakah ada pengaruh lama perendaman terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr)?
3. Apakah ada pengaruh skarifikasi suhu dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr)?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Pengaruh skarifikasi suhu terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr).
2. Pengaruh lama perendaman terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr).
3. Pengaruh skarifikasi suhu dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr).

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Sebagai usaha dalam pelestarian plasma nutfah khususnya untuk tanaman Kedawung yang hampir terancam punah.

2. Penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan produksi para petani kedawung serta membantu pengembangan industri tanaman obat tradisional di Indonesia.
3. Diharapkan dengan adanya penelitian ini mampu membantu mempersingkat perkecambahan biji kedawung (*Parkia timoriana* (DC.) Merr) yang terkenal sangat lama.
4. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan memberikan landasan empiris pada penelitian selanjutnya.

1.5 Hipotesis

1. Skarifikasi suhu berpengaruh terhadap perkecambahan biji kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr)
2. Lama perendaman berpengaruh terhadap perkecambahan biji kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr)
3. Skarifikasi suhu dan lama perendaman berpengaruh terhadap perkecambahan biji kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr)

1.6 Batasan Masalah

1. Bahan yang digunakan adalah biji kedawung (*Parkia timoriana* (DC.) Merr) yang sudah masak dipohon.
2. Waktu lama perendaman yang digunakan dalam penelitian terbatas pada waktu 1 jam, 6 jam, 12 jam dan 24 jam.
3. Temperatur pemanasan yang digunakan dalam penelitian terbatas hanya pada suhu 25 ° C, 35 ° C, 45 ° C, 55 ° C dan 65° C.

4. Persentase perkecambahan dalam penelitian ini diartikan sebagai kemampuan biji untuk tumbuh dan berkecambah secara normal.
5. Parameter perkecambahan yang diamati adalah persentase perkecambahan, rata-rata hari munculnya hipokotil (Laju perkecambahan) dan mengukur panjang hipokotil.
6. Pengukuran panjang hipokotil biji dimulai ketika embrio dan komponen-komponen biji Kedawung menunjukkan proses perkecambahan yaitu ditandai dengan munculnya hipokotil sepanjang 0,1 cm.
7. Persentase perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Perkecambahan} = \frac{\sum \text{kecambah normal}}{\sum \text{biji yang dikecambahkan}} \times 100\ \%$$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM PUSAT PERPUSTAKAAN

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan tentang Tanaman Kedawung

2.1.1 Taksonomi Tanaman Kedawung

Menurut Heyne (1987) dan Van (2001) klasifikasi kedawung adalah sebagai berikut:

Kingdom Plantae

Divisi Magnoliophyta

Kelas Magnoliopsida

Sub Kelas Rosidae

Ordo Fabales

Famili Fabaceae

Genus Parkia

Spesies *Parkia timoriana* (DC) Merr.

2.1.2 Morfologi Tanaman Kedawung

Tanaman kedawung khususnya spesies biglobosa adalah tanaman yang termasuk famili leguminosae tempat pertumbuhannya di Indonesia. Bagian buah yang terpenting sebagai bahan obat adalah bijinya, yang baunya hampir mirip bau petai, rasanya agak pahit, uraian makroskopiknya sebagai berikut:

a. biji- bijinya bulat memanjang, pipih.

b. sekitar tepi biji terdapat garis rusuk melingkar, berwarna coklat tua agak kehitaman, sedang pangkal biji berwarna coklat kemerahan (Kartasapoetra, 2001).

Tumbuhan ini merupakan pohon dengan tinggi 25 sampai 40 meter. Daunnya merupakan daun majemuk dan menyirip rangkap dengan panjang daun 30 sampai dengan 80 cm. Jumlah anak daunnya 60 sampai 140 lembar, linier, dan panjangnya 6 sampai 12 mm, terletak berdekatan, bersinar di atas, dan mengarahkan ke tip. Kepala-kepala itu bersifat rapat, axillary, long-peduncled, dan sampai dengan 6 centimeters panjangnya. Bunganya berwarna kuning dan putih dengan panjang 1 cm. Buahnya berupa polong dengan panjang 25 sampai 30 cm dan lebarnya 3,5 cm, sedikit tebal, berwarna hitam ketika sudah masak, dan setiap polong berisi 15 sampai 20 biji.

2.1.3 Habitat ekologis tanaman Kedawung

Kedawung tumbuh liar dihutan dan ladang di daerah yang berketinggian 600 m dari permukaan laut. Kedawung termasuk tumbuhan berbatang besar dan tinggi mencapai 45 m. Daun, bunga dan buahnya mirip seperti pohon petai. Bijinya berbentuk telur sedikit pipih, rasanya agak pahit, kulit buahnya mengandung zat- zat lendir yang dapat di buat agar- agar tetapi tidak bisa dimakan (Handayani, 2003).

Penyebaran tanaman kedawung bermula dari India, Bangladesh, Burma (Myanmar), Thailand dan wilayah Malaysia (kecuali Papua New Guinea). Seperti pada jenis *Parkia speciosa* merupakan tumbuhan asli Malaysia, Brunei, Indonesia dan Semenanjung Thailand (Wardiyono, 2008).

2.1.4 Kandungan kimia dan manfaat tanaman Kedawung

Biji Kedawung mengandung glukosarida, damar, tanin dan garam alkali, bijinya dimanfaatkan untuk meredakan nyeri haid atau nyeri akan bersalin dan menyembuhkan demam nifas serta radang usus. Daunnya digunakan untuk meredakan rasa nyeri atau mulas, kulitnya digunakan sebagai obat kudis (Handayani, 2003). Biji kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr) juga dapat dipakai sebagai pengganti pete, tetapi rasanya pahit. Kedawung yang disangrai dapat digunakan untuk mengobati kolik. Biji ini jangan sampai menjadi arang, lalu ditumbuk halus. Biji yang sudah masak dipakai dalam berbagai obat untuk wanita yang melahirkan dan bayi tidak akan mudah kembung (Versteegh, 2006).

2.2 Tinjauan tentang Perkecambahan

2.2.1 Definisi Perkecambahan

Perkecambahan merupakan batas antara benih yang masih tergantung pada sumber makanan dari induknya dengan tanaman yang mampu berdiri sendiri dalam mengambil hara. Oleh karenanya perkecambahan merupakan mata rantai terakhir dalam proses penanganan benih. Perkecambahan ditentukan oleh kualitas benih (vigor dan kemampuan berkecambah), perlakuan awal (pematahan dormansi) dan kondisi perkecambahan seperti air, suhu, media, cahaya dan bebas dari hama dan penyakit. Cahaya, suhu dan kelembaban merupakan tiga faktor utama yang mempengaruhi perkecambahan selama pertumbuhan anakan. Kondisi media pertumbuhan seperti pH, salinitas, dan draenase menjadi penting. Selama perkecambahan dan tahap awal pertumbuhan benih dan anakan sangat rentan terhadap tekanan fisiologis, infeksi dan kerusakan mekanis, karenanya tujuan lain

penyediaan kondisi lingkungan yang optimal adalah untuk mempercepat perkecambahan hingga anakan dapat melalui tahap ini dengan cepat (Utomo, 2006).

Daya kecambah benih memberikan informasi kepada pemakai benih akan kemampuan benih tumbuh normal menjadi tanaman yang berproduksi wajar dalam keadaan biofisik lapangan yang serba optimum. Parameter yang digunakan dapat berupa persentase kecambah normal berdasarkan penilaian terhadap struktur tumbuh embrio yang diamati secara langsung atau tidak secara langsung dengan hanya melihat gejala metabolisme benih yang berkaitan dengan kehidupan benih (Sutopo, 2004).

Biji akan berkecambah setelah mengalami masa dorman yang dapat disebabkan berbagai faktor internal, seperti embrio masih berbentuk rudimen atau belum masak (dari segi fisiologi), kulit biji yang tahan atau *impermeable* atau adanya penghambat tumbuh. Perkecambahan sesungguhnya adalah pertumbuhan embrio yang dimulai kembali setelah penyerapan air atau imbibisi (Hidayat, 1995).

2.2.2 Faktor – faktor yang mempengaruhi Perkecambahan

Menurut Kamil (1979), syarat luar utama yang dibutuhkan untuk dapat aktifnya kembali pertumbuhan embryonic axis adalah:

1. Adanya air yang cukup untuk melembabkan biji (*sufficient supply of water*). Air memegang peranan yang terpenting dalam proses perkecambahan biji. Tanpa adanya air, tumbuhan tidak akan bisa melakukan berbagai macam proses kehidupan apapun.

2. Suhu yang pantas (*favourable temperature*), biji membutuhkan suatu level "minimum hydration" yang bersifat khusus untuk perkecambahan. Bermacam-macam jenis biji mempunyai tiga titik (suhu) kritis yang berbeda - beda disebut suhu kardinal yang berkaitan dengan perkecambahannya yaitu: suhu minimum, suhu maksimum, dan suhu optimum.
3. Cukup oksigen (*sufficient supply of oxygen*). Perkecambahan biji adalah suatu proses yang berkaitan dengan sel hidup yang membutuhkan energi. Energi yang dibutuhkan oleh suatu proses di dalam sel hidup biasanya diperoleh dari proses oksidasi, baik adanya molekul O_2 atau tidak. Umumnya biji akan berkecambah dalam udara yang mengandung 20% O_2 dan 0,03 % CO_2.
4. Adanya cahaya, pentingnya peranan cahaya sebagai faktor pengontrol perkecambahan biji sudah lama dikenal dan banyak usaha penyelidikan untuk itu dilakukan.

Kondisi lingkungan selama pertumbuhan sangat mempengaruhi berkecambah tidaknya suatu tanaman. Benih yang berkecambah mudah rusak, khususnya pada fase akhir perkecambahan, karena penyerapan merupakan proses fisik benih dapat menyerap air dan mengering tanpa mengalami kerusakan. Kelembaban air mutlak diperlukan untuk perkecambahan, walau demikian air berlebihan selalu merusak karena air cenderung menggantikan udara tanah dan menyebabkan kepadatan yang pada akhirnya membatasi respirasi. Kelebihan air juga dapat mendorong perkembangan penyakit akibat jamur (*damping off*). Tekstur tanah yang baik juga sangat penting untuk keseimbangan udara dan air. Struktur tanah yang remah akan menjamin hubungan yang baik antara benih dan tanah sehingga air dapat tersedia, struktur

juga harus menyediakan aerasi yang cukup untuk respirasi akar. Pada waktu yang sama struktur harus dapat mempermudah akar melakukan penetrasi. Tekstur tanah liat medium, tidak terlalu berpasir dan tidak terlalu halus menghasilkan kondisi perkecambahan terbaik (Utomo, 2006).

2.2.3 Tipe – tipe Perkecambahan

Terdapat dua tipe perkecambahan awal dari suatu kecambah tanaman yaitu:

1. Tipe epigeal (*epigeous*) dimana munculnya radikula diikuti dengan pemanjangan hipokotil secara keseluruhan dan membawa serta kotiledon dan plumula ke atas permukaan tanah, contoh: kacang merah (*Phaseolus vulgaris*), jarak (*Ricinus communis*), kubis (*Brassica oleraceae*), pinus (*pinus sp*).
2. Tipe Hypogeal (*hypogeous*), di mana munculnya radikula diikuti dengan pemanjangan plumula, hipokotil tidak memanjang ke atas permukaan tanah, sedangkan kotiledon tetap tinggal di dalam kulit biji di bawah permukaan tanah. Contoh: jagung (*Zea mays*) (Sutopo, 2004).

2.2.4 Teknik - teknik Perkecambahan

Berikut ini beberapa perlakuan untuk mematahkan dormansi pada benih:

a. Skarifikasi mekanis, yakni melalui penusukan, penggoresan, pemecahan, pengikiran atau pembakaran dengan bantuan pisau, jarum, kikir, pembakar, kertas gosok atau lainnya, yang merupakan cara paling efektif untuk mengatasi dormansi fisik. Permasalahan utama dalam skarifikasi manual adalah perlu tenaga yang banyak, namun dengan alat pembakar, seseorang dapat menyelesaikan lebih dari 100 benih/menit

b. Air panas, mematahkan dormansi fisik pada leguminosae melalui tegangan yang menyebabkan pecahnya lapisan macrosclereid, atau merusak tutup strophiolar. Metode ini paling efektif bila benih direndam dalam air panas. Perubahan suhu yang cepat menyebabkan perbedaan tegangan, bukan karena suhu tinggi. Bila perendaman terlalu lama panas dapat diteruskan kedalam embrio sehingga dapat menyebabkan kerusakan.

c. Pemanasan atau pembakaran, suhu panas kering berpengaruh sama dengan air mendidih terhadap kulit biji buah kering. Ketegangan dalam sel bagian luar menyebabkan keretakan sehingga gas dan air dapat menembus. Efektifitas suhu panas kering dan pembakaran ditingkatkan dengan perubahan suhu yang cepat, misalnya setelah benih diberi perlakuan panas segera dipindahkan ke air dingin, hal ini juga akan mengurangi resiko kerusakan embrio karena panas.

d. Perlakuan dengan asam. Larutan asam seperti H_2SO_4 menyebabkan kerusakan pada kulit biji dan dapat diterapkan baik pada legum maupun non legum. Namun tidak sesuai untuk benih yang mudah menjadi *permeable* karena asam akan masuk dan merusak embrio.

e. Bahan kimia lain. Sejumlah bahan kimia alternatif telah dicoba H_2SO_4 cukup memuaskan. Hidrogen Peroksida (H_2O_2) juga diketahui dapat meningkatkan perkecambahan, namun mekanismenyatidak dipahami sepenuhnya.

f. Metode biologi, metode seperti pencernaan binatang besar pengaruh serangga atau mikroba jarang digunakan, namun sering dapat meningkatkan permeabilitas benih. Benih *Acacia* yang diambil dari

kotoran kambing sering berdominansi lebih rendah daripada benih yang tidak dicerna, walau penaruhnya tergantung jenisnya, walaupun banyak benih yang telah melewati sistem pencernaan rusak karena dimakan (Utomo, 2006).

2.2.5 Proses Perkecambahan Benih

Perkecambahan meliputi peristiwa – peristiwa fisiologis dan morfologis berikut (Toole dan Hendricks, 1956): peristiwa fisiologis meliputi 1) imbibisi dan absorpsi air, 2) dehidrasi jaringan, 3) absorpsi O_2 , 4) pengaktifan enzim dan pencernaan, 5) transport molekul yang terhidrolisis ke sumbu embrio, 6) peningkatan respirasi dan asimilasi, dan selanjutnya peristiwa morfologis seperti: 7) inisiasi pembelahan dan pembesaran sel dan 8) munculnya embrio (Gardner, 1991).

Menurut Sutopo (2004), proses perkecambahan benih merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan- perubahan morfologi, fisiologi dan biokimia. Tahap pertama suatu perkecambahan benih dimulai dengan proses penyerapan air oleh benih, melunaknya kulit benih 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 ditranslokasikan 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- titik tumbuh. Sementara daun belum dapat berfungsi sebagai organ fotosintesa maka pertumbuhan kecambah sangat tergantung pada persediaan makanan yang ada dalam biji.

2.3 Definisi Skarifikasi

Skarifikasi merupakan suatu tindakan untuk mempengaruhi permeabilitas kulit biji terhadap air dan gas. Cara skarifikasi dapat diterapkan pada dormansi akibat kulit biji yang keras, agar kulit biji permeabel terhadap air yang diperlukan dalam proses perkecambahan. Skarifikasi dapat menyebabkan air mudah berimbibisi kedalam biji yang juga berakibat oksigen terlarut ikut terbawa air dan oksigen menyebabkan proses respirasi berlangsung, energi hasil respirasi akan mengaktivasi pertumbuhan sehingga biji dapat berkecambah dan pada akhirnya akan mengakhiri dormansi (Ma`arif, 2003).

2.4 Pengaruh Suhu terhadap Perkecambahan

Sejumlah proses- proses pertumbuhan mempunyai hubungan kuantitatif dengan suhu, diantaranya dalam proses respirasi, sebagian dari reaksi fotosintesis dan berbagai gejala pendewasaan dan pematangan. Tambahan pula, proses- proses dalam tanaman seperti dormansi, pembungaan dan pembentukan buah sangat peka terhadap suhu. Suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman tergantung pada spesies dan varietasnya dan pada tahap fisiologi khusus dari proses pertumbuhan (Harjadi, 2002).

Proses perkecambahan juga meliputi sejumlah proses katabolisme dan anabolisme yang dikendalikan oleh enzim dan karenanya sangat responsif terhadap temperatur. Temperatur kardinal (maksimum, optimum dan minimum) untuk perkecambahan pada kebanyakan biji tanaman budidaya pada dasarnya merupakan temperatur kardinal untuk pertumbuhan vegetatif yang normal, seperti pada biji jagung mempunyai suhu minimum 8 – 10° C, suhu optimal 32–35 ° C, dan suhu maksimum 40– 44° C, sedangkan pada biji padi suhu minimum 10-12 ° C, suhu optimal 30-37 ° C, dan suhu maksimum 40-42 ° C, dan biji gandum mempunyai suhu minimum 3-5 ° C, suhu optimal 15 - 31 ° C, dan suhu maksimum 30 - 43 ° C, dalam rentangan waktu yang sempit misalnya 5 - 15 ° C bagi spesies yang bertemperatur rendah (Amen, 1968). Biji yang mengalami masak lanjutan (seperti yang ditemukan pada banyak kultivar tanaman budidaya) tidak memiliki rentang perkecambahan yang sesempit itu, temperatur kardinal untuk perkecambahan pada seluruh tanaman budidaya saling menelumpang (saling berkaitan), tetapi kecepatan perkecambahan pada seluruh tanaman budidaya itu lebih lambat pada temperatur yang lebih rendah (Gardner, 1991).

Menurut Ashari (1995), temperatur berpengaruh terhadap proses imbibisi. Imbibisi air dari daerah disekitar perakaran ke dalam sel tanaman akan berlangsung lebih cepat pada temperatur yang lebih tinggi. Temperatur juga berpengaruh terhadap kecepatan aliran translokasi makanan terlarut dan hormon disamping meningkatkan respirasi serta pembelahan dan pemanjangan sel.

2.5 Pengaruh Perendaman dalam Air dan Suhu Terhadap Perkecambahan Biji

Proses- proses dalam tumbuhan seperti difusi, osmosis dan imbibisi sangat dipengaruhi oleh temperatur, kenaikan temperatur akan menambah giatnya difusi, osmosis dan imbibisi untuk gas kegiatan difusi itu bertambah 1,2 sampai 1,3 kali pada kenaikan suhu 10° C (Dwidjoseputro, 1994).

Air merupakan salah satu syarat penting bagi berlangsungnya proses perkecambahan benih. Dua faktor penting mempengaruhi penyerapan air oleh benih adalah: a). Sifat dari benih itu sendiri terutama kulit pelindungnya. b) jumlah air yang tersedia pada medium sekitarnya. Banyaknya air yang diperlukan bervariasi tergantung pada jenis benih. Tingkat penyerapan air juga dipengaruhi oleh temperatur, temperatur yang tinggi akan meningkatkan kebutuhan akan air (Sutopo, 2004).

Air dibutuhkan untuk bermacam- macam fungsi tanaman diantaranya sebagai penyusun tubuh tanaman (70%-90%), pelarut dan medium reaksi biokimia, medium untuk transpor zat terlarut organik dan anorganik, medium yang memberikan turgor bagi sel tanaman (penting untuk pembelahan sel dan pembesaran sel), hidrasi dan netralisasi muatan pada molekul- molekul koloid. (Untuk enzim, air hidrasi membantu memelihara struktur dan memudahkan fungsi katalis), bahan baku untuk fotosintesis (membantu dalam hal proses hidrolisis dan reaksi- reaksi kimia lainnya dalam tumbuhan), evaporasi air (transpirasi) untuk mendinginkan permukaan tanaman (Menjaga suhu tanaman supaya konstan) (Gardner, 1991).

Penyerapan merupakan kondisi awal proses metabolisme yang mengarah pada penyelesaian proses perkecambahan. Walau demikian penyerapan

merupakan proses fisik murni yang terjadi baik pada benih dorman atau tidak, *viabel* atau tidak, karena itu benih dorman atau mati dapat secara normal menyerap air tanpa menyebabkan perkecambahan. Secara fisik benih dorman tidak akan menyerap kecuali kulit benihnya dibuat *permeable* melalui perlakuan awal atau proses alami. Kecepatan penyerapan juga tergantung pada ukuran, morfologi dan struktur dalam benih dan suhunya. Benih kecil dan benih berkulit relatif halus cenderung lebih efisien dalam menyerap air. Kecepatan penyerapan juga meningkat dengan meningkatnya suhu.

Setelah penyerapan selesai, benih mengalami fase penyerapan lambat, selama fase ini aktivitas metabolik mulai berlangsung. Benih dorman dan tidak dorman secara metabolik aktif, yakni aktivitas dehydrogenase, yakni enzim yang menjadi dasar uji viabilitas tetrazolium. Selama fase ini benih memindahkan cadangan makanan yang tersimpan seperti protein, pati dan enzim metabolik menjadi aktif. Karena proses metabolik memerlukan oksigen, kelebihan kelembaban dan kadar oksigen yang rendah disekitar benih dapat menghambat proses perkecambahan dan perkecambahan benih akan terlambat dan membusuk. Setelah fase masa proses yang berjalan lambat, benih memasuki pemanjangan dan mitosis sel pertama selagi menghasilkan penonjolan bakal akar, kemudian timbul epikotil, hipokotil dan kotiledon (Utomo, 2006)

2.6 Tinjauan KeIslaman tentang Perkecambahan

2.6.1 Fenomena Perkecambahan dalam Al-Quran

Salah satu konsep pemeliharaan lingkungan dalam Islam adalah perhatian akan penghijauan dengan cara menanam tumbuhan, Allah SWT telah menyediakan berbagai fasilitas yang melimpah untuk bercocok tanam, menanam pepohonan (di sini termasuk juga mengecambahkan berbagai tumbuhan), sayur-sayuran dan yang semacamnya, hal ini secara lugas diungkap dalam Al-Qur`an surat Al-An'am ayat 99 dijelaskan bahwa Allah telah menumbuhkan biji-biji tumbuhan.

وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخۡرَجۡنَا بِهِۦ نَبَاتَ كُلِّ شَىۡءٍ فَأَخۡرَجۡنَا
مِنۡهُ خَضِرًا نُّخۡرِجُ مِنۡهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ ٱلنَّخۡلِ مِن طَلۡعِهَا قِنۡوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّٰتٍ
مِّنۡ أَعۡنَابٍ وَٱلزَّيۡتُونَ وَٱلرُّمَّانَ مُشۡتَبِهًا وَغَيۡرَ مُتَشَٰبِهٍۗ ٱنظُرُوٓاْ إِلَىٰ ثَمَرِهِۦٓ إِذَآ أَثۡمَرَ
وَيَنۡعِهِۦٓۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكُمۡ لَأٓيَٰتٍ لِّقَوۡمٍ يُؤۡمِنُونَ 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.

Ada dua pertimbangan mendasar dari upaya penghijauan ini, hal tersebut Juga telah dijelaskan dalam Al-Qur`an pertimbangan pertama adalah pertimbangan manfaat, dan yang kedua adalah pertimbangan keindahan. Dalam pertimbangan manfaat bisa kita lihat, bagaimana Allah yang dengan sifat Ar-Rahman ar-Rahimnya menciptakan dan menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan seperti buah zaitun, delima dan lain- lainnya, tidak hanya sekedar untuk memperlihatkan kepada kita akan sebagian kecil nikmat- nikmat-Nya yang tersebar luas dan merata di Bumi-Nya, akan tetapi Nikmat tersebut sangat membantu memenuhi segala kebutuhan manusia, misalnya biji- bijian yang dapat dikonsumsi dan dan sebagian dapat diproduksi, sehingga secara tidak langsung bisa membantu tingkat perekonomian suatu keluarga bahkan sampai suatu Negara.

Sedangkan pada pertimbangan kedua yaitu: keindahan, Allah sangatlah indah dan Dia sangat mencintai keindahan, oleh karenanya dalam Islam sangat menyukai keindahan, hal tersebut semakin diperjelas dalam Al-Qur`an dalam surat Al-An`am pada ayat 99 pada kalimat " *Perhatikanlah buahnya diwaktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pula) kematangannya*", Dalam ayat ini kita disuruh untuk melihat buah- buahan yang sudah matang, demi menikmati pemandangannya yang sangat indah (Hakam Shah, 2002).

Dalam firman-Nya yang termaktub pada surat Al-an`am ayat 95 juga menyebutkan hal yang sama:

۞ إِنَّ ٱللَّهَ فَالِقُ ٱلْحَبِّ وَٱلنَّوَىٰ ۖ يُخْرِجُ ٱلْحَىَّ مِنَ ٱلْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ ٱلْمَيِّتِ مِنَ ٱلْحَىِّ ۚ ذَٰلِكُمُ ٱللَّهُ ۖ فَأَنَّىٰ تُؤْفَكُونَ ﴿٩٥﴾

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

Surat tersebut menjelaskan bahwa Allah telah menumbuhkan biji dan benih tumbuhan-tumbuhan. Artinya, Allah membelahnya di dalam tanah (yang lembab), kemudian dari biji-bijian tersebut tumbuhlah berbagai jenis tumbuh-tumbuhan, sedangkan dari benih-benih itu (tumbuhlah) buah-buahan dengan berbagai macam warna, bentuk dan rasa yang berbeda. Oleh karena itu firman Allah فالق الحب والنوى "Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan Ditafsirkan dengan firmanومخرج الميت من الحي يخرج الحي من الميت "Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup" maksudnya, Allah menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang hidup dari biji dan benih, yang merupakan benda mati (Muhammad, 2003).

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

خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ بِغَيۡرِ عَمَدٖ تَرَوۡنَهَاۖ وَأَلۡقَىٰ فِي ٱلۡأَرۡضِ رَوَٰسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمۡ وَبَثَّ فِيهَا

مِن كُلِّ دَآبَّةٖۚ وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءٗ فَأَنۢبَتۡنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوۡجٖ كَرِيمٍ ١٠

Artinya:*"Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik"* (Qs, Luqman. 10).

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

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Pelaksanaan penelitian bertempat di Laboratorium *Plant Fisiology* dan Laboratotium *Genetica* Universitas Islam Negeri Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2008.

3.2 Alat dan Bahan

a. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: kotak plastik, hand sprayer, nampan, inkubator, kertas label, gabus, termometer suhu, penggaris, dan alat tulis.

b.Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: benih kedawung, kertas buram, dan air.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial yang terdiri atas dua faktor dan tiga kali ulangan.

Faktor I : Skarifikasi suhu (T) yang terdiri dari:

T_0 : Skarifikasi pada suhu 25 ° C

T_1 : Skarifikasi pada suhu 35 ° C

T_2 : Skarifikasi pada suhu 45 ° C

T_3 : Skarifikasi pada suhu 55 ° C

T_4 : Skarifikasi pada suhu 65 ° C

Faktor II : Lama Skarifikasi Perendaman (L)

L_0 : Direndam dalam air selama 1 jam

L_1 : Direndam dalam air selama 6 jam

L_2 : Direndam dalam air selama 12 jam

L_3 : Direndam dalam air selama 24 jam

3.4 Subyek Penelitian

Subyek penelitian berupa biji kedawung sebanyak 1.500 biji diambil dari buah yang sudah masak secara fisiologis. Penentuan jumlah 1.500 biji berdasarkan pada jumlah unit percobaan x ulangan x jumlah biji yang dikecambahkan pada media kertas buram, sehingga jumlah keseluruhan biji adalah 20 x 3 x 25 = 1.500 biji.

3.5 Variabel Penelitian

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah: skrafikasi panas dengan menggunakan suhu pemanasan: 25 °C, 35 °C, 45 °C, 55 °C dan 65°C dan lama perendaman benih dalam air selama 1 jam, 6 jam, 12 jam dan 24 jam.
2. Variabel terikatnya adalah perkecambahan biji kedawung yang meliputi waktu muncul kecambah, persentase muncul kecambah dan panjang hipokotil biji Kedawung.

3.6 Prosedur Kerja

1. Persiapan biji untuk penelitian

Biji kedawung yang sudah masak berwarna hitam diambil dari pohon. Kemudian biji tersebut diseleksi berdasarkan kesamaan tingkat kemasakan fisiologis dan ukurannya. Setelah itu dikeringkan dahulu dengan cara biji diletakkan di ruangan yang tidak terkena sinar matahari langsung, diamkan selama 24 jam - 48 jam. Kemudian setelah itu biji bisa diberi perlakuan.

2. Persiapan tempat perkecambahan

Media perkecambahan yang digunakan adalah kertas buram yang sudah di basahi terlebih dahulu dengan air, kemudian kertas buram tersebut diletakkan dalam nampan dengan ukuran 32 x 23 cm sebanyak 15 buah. Nampan tersebut dibagi menjadi empat kotak untuk tiap perlakuan. Kemudian diberi sekat gabus sebagai pembatas antar kotak (tiap perlakuan).

3. Skarifikasi suhu tinggi (*pregermination*) dan perendaman benih dalam air

Benih sebanyak 300 biji dimasukkan dalam satu kotak plastik yang sudah diisi dengan air setinggi 3 cm atau sampai 300 biji tersebut dipastikan terendam semua oleh air, kemudian kotak tersebut dimasukkan kedalam inkubator dengan suhu 35 ° C selama 1 jam, 6 jam, 12 jam dan 24 jam. Setelah 1 jam benih dikeluarkan dari dalam inkubator dan kemudian diambil benih sebanyak 75 biji untuk perlakuan T_1L_0 (skrarifikasi pada suhu 35° C dan direndam selama 1 jam), selanjutnya sisanya dimasukkan kembali kedalam inkubator selama waktu yang telah ditentukan dalam perlakuan yaitu 6 jam, 12 jam dan 24 jam. Mengulangi kegiatan diatas untuk perlakuan suhu 45 ° C , 55 ° C, dan 60 ° C. Untuk perlakuan pada suhu kamar (25° C) benih dalam kotak plastik yang berisi air dibiarkan dalam ruangan terbuka dengan lama perendaman sesuai dengan perlakuan.

6. Penanaman

Setelah benih mendapatkan perlakuan kemudian dilakukan penanaman benih pada media yang tersedia. Setiap lembar kertas buram ditanam 25 biji kedawung. Penanaman dilakukan dengan cara benih ditata dalam kertas buram secara horizontal kemudian setelah itu nampan perkecambahan diletakkan pada tempat yang mempunyai kadar cahaya rendah, untuk membantu proses perkecambahan biji Kedawung yang tidak membutuhkan banyak sinar matahari.

7. Pemeliharaan

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

3.7 Parameter Pengamatan

1. Daya kecambah

Pengamatan ini dimulai dengan cara menghitung jumlah biji yang berkecambah setelah biji mendapatkan perlakuan dan ditanam. Menurut Sutopo, (2004) Cara menghitung persentase perkecambahan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Perkecambahan} = \frac{\sum \text{kecambah normal}}{\sum \text{biji yang dikecambahkan}} \times 100\ \%$$

2. Laju Perkecambahan

Pengamatan dilakukan setiap hari setelah tanam dengan menghitung lama waktu munculnya hipokotil dalam satuan hari setelah tanam. Menurut Sutopo (2004), Cara menghitung laju perkecambahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

Rata- rata hari munculnya kecambah = $\frac{N_1 T_1 + N_2 T_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots N_X T_X}{\text{Total benih yang berkecambah}}$

Keterangan:

N = Jumlah kecambah yang muncul pada satuan waktu tertentu

T = Jumlah waktu antara awal suatu pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu

3. Pengukuran panjang hipokotil

   Pengukuran dimulai dari bagian bawah kotiledon sampai pucuk akar dengan menggunakan penggaris. Pengamatan ini dilakukan pada hari ke-15 dan ke-25 setelah tanam.

3.8 Metode Pengumpulan Data

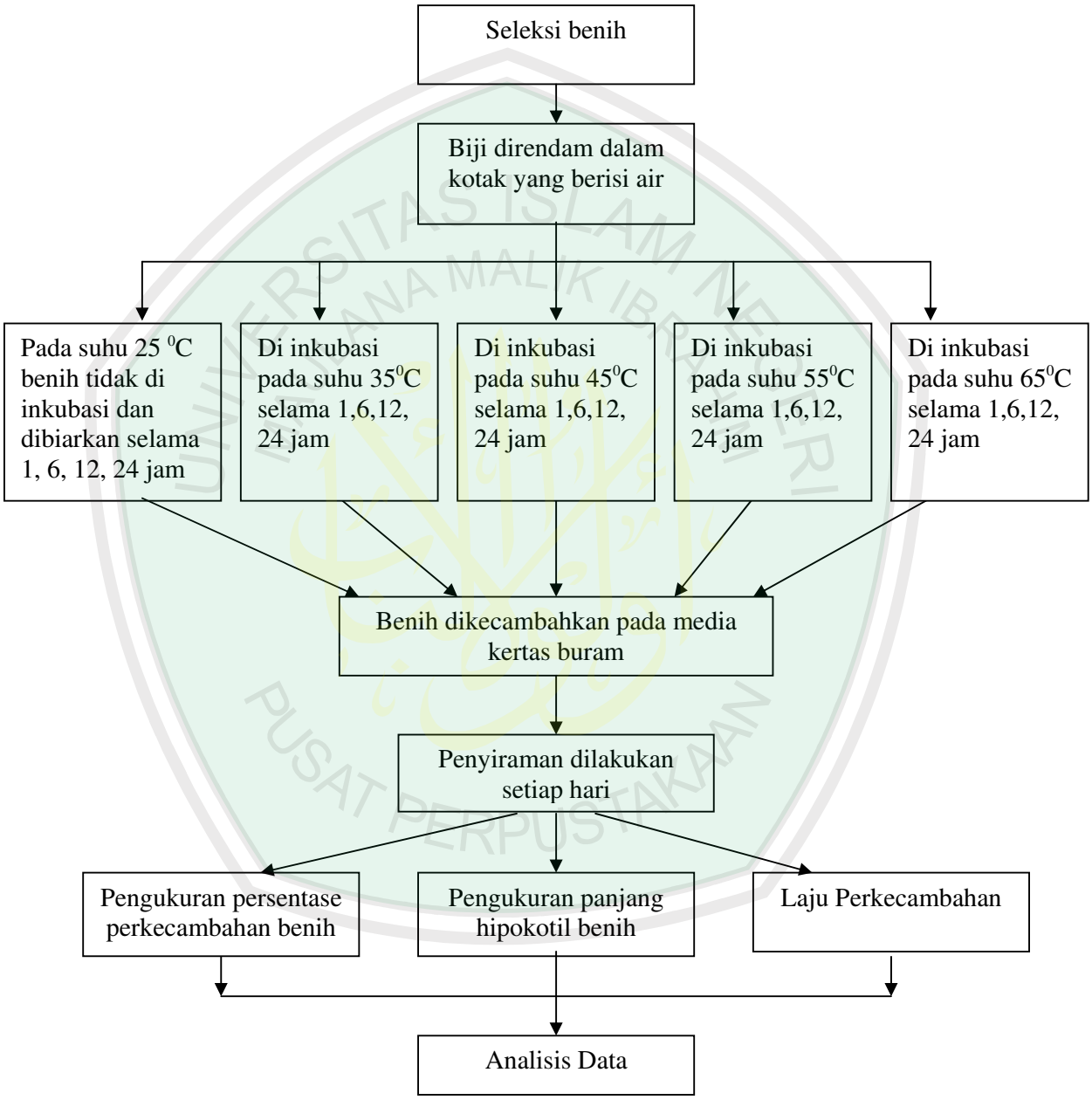
Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah observasi dan pengukuran. Data tersebut diperoleh dari pengamatan setiap 24 jam sekali untuk parameter waktu muncul kecambah diatas kertas buram dan untuk parameter persentase muncul kecambah dilakukan pada hari ke-15 dan ke-25 hari setelah tanam (hst).

3.9 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan teknik Analisis Varian (ANOVA) dua jalur pada tingkat kesalahan 5 %. Untuk mengetahui adanya pengaruh pada setiap perlakuan. Jika F hitung ≥ F tabel, maka dapat dikatakan terdapat pengaruh yang signifikan. Jika F hitung < F tabel, maka tidak ada pengaruh yang signifikan. Apabila dari hasil analisis varian terdapat pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (DMRT atau Duncan Multiple Range Test) untuk mengetahui perlakuan yang paling efektif.

Secara diagramatis, bagan alur penelitian ini dapat terangkum dalam Gambar 3.1 berikut:

Bagan Alir Prosedur Kerja :



Gambar 3.1 Bagan alir penelitian

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Skarifikasi Suhu terhadap Perkecambahan Biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr)

4.1.1 Pengaruh Skarifikasi Suhu terhadap Persentase Jumlah Kecambah Biji Kedawung

Berdasarkan hasil Analisis Varian (ANAVA) tentang pengaruh suhu terhadap persentase jumlah kecambah biji Kedawung yang dihitung berdasarkan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) dengan taraf signifikan 5% menunjukkan bahwa pada biji Kedawung yang diamati pada hari ke-15 dan ke-25 setelah tanam (hst) menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Data hasil pengamatan dengan parameter persentase perkecambahan selengkapnya dicantumkan pada lampiran 1 (a) dan (b). Hasil analisis DMRT pada taraf 5 % disajikan pada tabel 4.1.1:

Tabel 4.1.1 Pengaruh suhu terhadap persentase jumlah kecambah pada hari ke-15 dan ke-25 setelah tanam (hst)

Persentase jumlah kecambah (%) hari ke-15 (hst)			Persentase jumlah kecambah (%) hari ke-25 (hst)		
Suhu	Rata-rata	Notasi UJD 5%	Suhu	Rata-rata	Notasi UJD 5%
T1 (35° C)	45	a	T1 (35° C)	51	a
T2 (45° C)	55,67	ab	T2 (45° C)	62	ab
T0 (25° C)	56	ab	T0 (25° C)	62	ab
T4 (65° C)	67	b	T4 (65° C)	72	b
T3 (55° C)	70	b	T3 (55° C)	76,33	b

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

Pada tabel 4.1.1 pengaruh perlakuan suhu terhadap persentase jumlah kecambah biji Kedawung pada hari ke-15 hst menunjukkan terdapat dua perlakuan suhu yang menghasilkan nilai rata-rata jumlah persentase kecambah

paling tinggi yaitu pada perlakuan suhu T3 (55° C) yang mempunyai jumlah persentase 70 % dan T4 (65 ° C) yang mempunyai jumlah persentase 67 %, sedangkan tiga perlakuan suhu yang mempunyai nilai persentase lebih rendah terdapat pada perlakuan suhu T0 (25° C) sebesar 56 %, T2 (45° C) sebesar 55,67 %, dan T1 (35° C) sebesar 45 %. Selanjutnya pada pengamatan hari ke-25 setelah tanam juga menunjukkan kecenderungan yang sama yaitu pada perlakuan suhu T3 (55° C) dan suhu T4 (65° C) menghasilkan nilai persentase kecambah paling tinggi yaitu dengan jumlah persentase 76,33 % dan 72 %, selanjutnya perlakuan suhu paling rendah terdapat pada perlakuan suhu T0 (25° C), T2 (45° C) dan T1 (35 ° C) dengan jumlah persentase masing – masing 62 %, 62 %, dan 51 %.

Berdasarkan hasil penelitian diatas diketahui bahwa perlakuan suhu perendaman 55° C dan 65° C memberikan nilai paling tinggi untuk persentase kecambah, hal ini diduga berhubungan dengan struktur kulit biji Kedawung yang mengandung lipid, yang merupakan penghalang biji untuk melakukan imbibisi. Sebagaimana dikemukakan oleh Campbell (2000) bahwa penyusun utama dari membran adalah lipid, protein dan karbohidrat. Membran merupakan mosaik fluida yang terdiri atas lipid, protein dan karbohidrat, membran bukan merupakan molekul statis yang terikat kuat ditempatnya.

Membran ditahan bersama oleh interaksi hidrofobik, yang jauh lebih lemah dari ikatan kovalen, sebagian besar lipid dan sebagian protein dapat berpindah secara acak dalam bidang membrannya. Agar dapat bekerja dengan baik, membran harus bersifat fluida, apabila suhu turun membran membeku, permeabilitasnya berubah dan protein enzimatik didalamnya menjadi inaktif.

Suatu sel dapat mengubah komposisi lipid membrannya dalam tingkatan tertentu sebagai penyesuaian terhadap suhu yang berubah.

Hasil penelitian Thomson (1968) dalam Copeland (1976) juga menunjukkan bahwa terjadinya impermeabilitas pada berbagai biji legum, disebabkan oleh substansi yang terdapat pada testa, dan pericarp. Substansi-substansi tersebut antara lain: suberin, lignin atau cutin yang terdapat pada kulit biji. Menurut Abidin (1991), suhu mempunyai fungsi sebagai penyeimbang berbagai sistem dan persenyawaan dalam tubuh tanaman. Sebagai penyeimbang, suhu menentukan laju difusi dari gas dan zat cair dalam tanaman. Apabila suhu turun, viskositas air akan naik begitu juga untuk gas - gas, energi kinetik dari karbondioksida, oksigen dan zat lain berubah sesuai dengan perubahan suhu dan dengan adanya suhu pula mampu menyeimbangkan antara gula, pati dan lemak dalam biji suatu tanaman. Di samping itu, suhu juga mempengaruhi kestabilan sistem enzim. Pada suhu optimum, sistem enzim berfungsi baik dan tetap stabil pada waktu yang cukup lama. Pada suhu rendah enzim tetap stabil hanya saja tidak berfungsi, sementara pada suhu tinggi sistem enzim rusak.

Enzim berfungsi sebagai katalisator dalam reaksi metabolisme dalam biji, misalnya membantu dalam proses mitosis, pembelahan sel dan selanjutnya pemanjangan sel. Hal ini terbukti pada hasil analisis ANAVA pada suhu 55° C dan 65° C, merupakan suhu yang paling efektif sebab pada perlakuan suhu tersebut terdapat banyak biji yang berkecambah.

Harjadi (2002) juga menambahkan bahwa suhu mempunyai pengaruh yang penting pada reaksi biokimia dan fisiologis tanaman. Oleh karenanya suhu juga akan menentukan tingkatan berbagai tugas tanaman, seperti absorbsi unsur

mineral dan air. Jadi tidak hanya viskositas air lebih tinggi pada suhu rendah, akan tetapi membran sitoplasma yang dilewati air juga kurang permeabel, hal inilah yang menyebabkan fotosintesis lebih lambat pada suhu rendah dan akibatnya laju perkecambahan lebih lambat. Berdasarkan hasil penelitian juga terbukti pada suhu lebih rendah yaitu pada perlakuan suhu 25° C, 35° C dan 45° C, biji kedawung mempunyai daya persentase kecambah yang rendah.

4.1.2 Pengaruh Skarifikasi Suhu terhadap Panjang Hipokotil Biji Kedawung

Berdasarkan hasil Analisis Varian (ANAVA) diketahui bahwa biji Kedawung yang diamati pada hari ke-15 dan ke-25 setelah tanam (hst) sama-sama terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Data hasil pengamatan selengkapnya disajikan pada lampiran 2 (a) dan (b), sedangkan hasil analisis uji lanjut DMRT dengan taraf signifikan 5 % disajikan pada tabel 4.1.2:

Tabel 4.1.2 Pengaruh suhu terhadap panjang hipokotil biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr) pada hari ke-15 dan 25 setelah tanam (hst)

Panjang hipokotil biji (cm) Hari ke-15 (hst)			Panjang hipokotil biji (cm) hari ke-25 (hst)		
Suhu	Rata-rata	Notasi UJD 5%	Suhu	Rata-rata	Notasi UJD 5%
T0 (25° C)	0,18	a	T0 (25° C)	2,85	a
T4 (65° C)	0,47	a	T1 (35° C)	4,67	b
T2 (45° C)	0,48	a	T4 (65° C)	5,78	c
T1 (35° C)	0,54	a	T2 (45° C)	6,97	d
T3 (55° C)	1,25	b	T3 (55° C)	8,92	e

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

Berdasarkan tabel 4.1.2 menunjukkan pengaruh suhu terhadap panjang hipokotil biji Kedawung pada hari ke-15 pada perlakuan suhu T3 (55° C) memberikan nilai tertinggi dalam menambah panjang hipokotil biji kedawung yaitu 1,25 cm, sedangkan pada T1 (suhu 35 ° C) memberikan nilai rata- rata

panjang hipokotil yang paling rendah yaitu sebesar 0,18 cm. Selanjutnya pada pengamatan hari ke-25 hst, menunjukkan bahwa perlakuan suhu T3 (suhu 55° C) tetap memberikan nilai tertinggi dalam menambah panjang hipokotil biji Kedawung bila dibandingkan dengan perlakuan suhu yang lain, hal ini dapat diketahui dari nilai rata- rata T3 lebih tinggi daripada nilai rata- rata yang lain yaitu sebesar 8,92 cm, selanjutnya diikuti dengan perlakuan suhu T2 (45° C) , T4 (65° C), dan T1 (35° C) yang masing- masing nilainya berturut- turut 6,97 cm, 5,78 cm dan 4,67 cm. Sedangkan pada perlakuan suhu T0 (25° C) memberikan nilai rata- rata yang paling rendah yaitu sebesar 2,85 cm.

Berdasarkan data diatas, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi suhu sampai pada batas tertentu yang digunakan dalam merendam biji mampu menambah secara signifikan panjang hipokotil biji Kedawung. Sedangkan pada suhu yang terlampau tinggi (65° C) akan menghambat secara signifikan panjang hipokotil biji Kedawung. Hal ini terkait dengan aktivitas enzim, sebagaimana pernyataan Campbell (2000), yang mengatakan bahwa suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang penting dalam membantu aktivitas enzim.

Kecepatan suatu reaksi enzimatik meningkat sejalan dengan meningkatnya suhu. Sebagian disebabkan karena substrat akan saling berbenturan dan lebih aktif oleh karenanya molekul tersebut bergerak lebih cepat, namun demikian di luar suhu itu kecepatan reaksi enzimatik akan menurun drastis. Agitasi termal pada molekul enzim itu akan menganggu ikatan hidrogen, ikatan ionik dan interaksi lemah lainnya yang menstabilkan konformasi aktifnya, sehingga molekul protein itu akan mengalami denaturasi.

Setiap enzim memiliki suatu suhu optimal dimana laju reaksinya berjalan lebih cepat, suhu ini memungkinkan terjadinya benturan molekuler paling banyak tanpa mendenaturasikan enzim itu (Campbell, 2000).

Berdasarkan uraian diatas, disimpulkan bahwa pada suhu 55° C merupakan suhu yang paling efektif dalam menambah panjang kecambah biji Kedawung, sebab, diduga pada suhu tersebut enzim dalam biji mampu bekerja dengan baik sehingga mampu membantu proses perombakan cadangan makanan dalam biji yang pada akhirnya hasil dari perombakan tersebut digunakan untuk menyusun jaringan baru dalam proses perkecambahan.

4.1.3 Pengaruh Skarifikasi Suhu Terhadap Waktu Munculnya Kecambah

Laju perkecambahan biji Kedawung dinyatakan dengan waktu rata- rata munculnya kecambah, berdasarkan hasil Analisis Varian (ANAVA) diketahui bahwa biji Kedawung yang diamati pada hari ke-15 sampai dengan hari ke-25 setelah tanam (hst) tidak terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Hal ini juga ditunjukkan dari data dimana Fhitung < Ftabel, sehingga tidak dilanjutkan dengan Uji Duncan 5%. Data hasil pengamatan selengkapnya disajikan pada lampiran 3.

Setiap biji tanaman mempunyai kisaran waktu yang tertentu untuk bisa berkecambah, walaupun suhu optimum cukup membantu perkecambahan biji, namun adakalanya suhu hanya membantu mempercepat proses perkecambahan (pada tahapan imbibisi dan pengaktifan enzim) akan tetapi tidak mengubah viabilitas biji yang ditentukan oleh sifat fisiologis dari biji, meskipun pada penelitian ini biji yang digunakan diasumsikan memiliki tingkat kemasakan, ukuran dan berat yang sama. Akan tetapi biji yang awalnya memiliki viabilitas

yang tinggi akan meneruskan proses perkecambahan. Sedangkan biji yang memiliki viabilitas yang rendah, proses perkecambahannya akan terhambat. Faktor fisiologi biji juga sangat berperan dalam proses perkecambahan biji yang menentukan cepat lambatnya proses perkecambahan biji maupun mampu tidaknya biji berkecambah (daya viabilitas biji) (Sutopo, 2004).

Berdasarkan uraian diatas, diduga tidak adanya pengaruh suhu terhadap persentase jumlah kecambah pada pengamatan biji Kedawung pada hari ke-15 dan ke-25 setelah tanam, disebabkan oleh faktor fisiologi dari tiap-tiap biji, sebab faktor fisiologis biji sangat menentukan cepat lambatnya proses perkecambahan biji maupun mampu tidaknya biji berkecambah (daya viabilitas biji).

4.2 Pengaruh Skarifikasi Lama Perendaman terhadap Perkecambahan Biji Kedawung

4.2.1 Pengaruh Skarifikasi Lama Perendaman terhadap Persentase Jumlah Kecambah Biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr)

Berdasarkan hasil Analisis Varian (ANAVA) diketahui bahwa pada pengamatan biji pada hari ke-15 dan hari ke-25 setelah tanam (hst) tidak terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Data hasil pengamatan dengan parameter panjang hipokotil biji Kedawung selengkapnya dicantumkan pada lampiran 2 (a) dan (b). Sedangkan hasil analisis DMRT pada taraf 5 % disajikan pada lampiran 4 (A.1).

Lama perendaman diketahui cukup membantu proses perkecambahan biji, sebab sebagaimana diketahui tahap awal perkecambahan biji adalah penyerapan air, proses penyerapan air terjadi pada perkecambahan suatu biji yang diikuti oleh pelunakan kulit biji dan pengembangan kulit biji (Kamil, 1979). Sebagaimana diketahui sebelumnya kulit biji Kedawung selain mempunyai kulit

biji yang keras, kulit biji Kedawung juga dilapisi oleh lapisan lipid. Menurut sifatnya, Lipid merupakan senyawa yang dapat larut dalam eter, benzena dan kloroform tetapi tidak larut dalam air (Bloor, 1928 dalam Gardner, 1991).

Fosfolipid juga mempunyai sifat amfipatik yaitu fosfolipid ini memiliki daerah hidrofilik dan hidrofobik. Pada area hidrofobik, lapisan ini sulit untuk dilewati air (Campbell, 2000). Sehingga diduga tidak adanya pengaruh lama perendaman terhadap persentase jumlah kecambah biji Kedawung disebabkan oleh adanya lapisan lipid yang sebagian besar menyelimuti kulit biji Kedawung, sehingga berapapun lamanya biji di rendam pada berbagai waktu (1, 6, 12, dan 24 jam) air tetap tidak bisa menembus lapisan kulit biji, oleh karenanya perkecambahan menjadi terhambat dan tidak berpengaruh terhadap persentase kecambah biji Kedawung,

4.2.2 Pengaruh Skarifikasi Lama Perendaman Terhadap Panjang Hipokotil Biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr)

Berdasarkan hasil Analisis Varian (ANAVA) diketahui bahwa pada pengamatan biji pada hari ke-15 dan hari ke-25 setelah tanam (hst) tidak terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Data hasil pengamatan dengan parameter panjang hipokotil biji Kedawung selengkapnya dicantumkan pada lampiran 2 (a) dan (b). Sedangkan hasil analisis DMRT pada taraf 5 % disajikan pada lampiran 4. (B.1 dan B.2)

Sebagaimana telah diketahui sebelumnya, kulit biji Kedawung sebagian besar dilapisi oleh lipid, oleh karenanya sulit ditembus oleh air,. Hal tersebut menyebabkan air tidak dapat berimbibisi kedalam biji dan pada akhirnya tidak bisa membantu proses perkecambahan biji Kedawung.

4.2.3 Pengaruh Skarifikasi Lama Perendaman terhadap Waktu Munculnya Kecambah

Berdasarkan hasil analisis Varian (ANAVA) diketahui bahwa biji Kedawung yang diamati pada hari ke-15 dan 25 (hst), menunjukkan Fhitung < Ftabel yang berarti tidak terdapat pengaruh perlakuan lama perendaman terhadap laju perkecambahan. Data hasil pengamatan laju perkecambahan serta perhitungan selengkapnya dicantumkan pada Lampiran 3 dan 4.

Pada proses perkecambahan lama perendaman diketahui cukup membantu perkecambahan biji, namun adakalanya lama perendaman dalam air hanya membantu mempercepat proses perkecambahan (mematahkan masa dormansi) akan tetapi tidak mengubah viabilitas biji yang ditentukan oleh sifat genetik dari biji maupun kandungan endospermnya, padahal sebagaimana diketahui sebelumnya, viabilitas biji sangat erat kaitannya dengan kemampuan biji untuk berkecambah. Faktor genetik biji juga sangat berperan dalam proses perkecambahan biji yang menentukan cepat lambatnya proses perkecambahan biji maupun mampu tidaknya biji berkecambah (daya viabilitas biji) ((Sutopo, 2004)

Berdasarkan uraian penjelasan diatas, disimpulkan bahwa tidak adanya pengaruh lama perendaman terhadap laju perkecambahan pada hari ke-15 dan ke-25 setelah tanam, disebabkan oleh faktor fisiologis dari tiap-tiap biji, sebab faktor tersebut sangat menentukan cepat lambatnya proses perkecambahan biji maupun mampu tidaknya biji berkecambah (daya viabilitas biji).

4.3 Pengaruh Interaksi Skarifikasi Suhu dan Lama Perendaman terhadap Semua Parameter Perkecambahan Biji Kedawung (Persentase Kecambah, Panjang Hipokotil, dan Laju Perkecambahan)

Berdasarkan hasil Analisis Varian (ANAVA) diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan suhu dan lama perendaman. Hal ini berarti bahwa pengaruh suhu terhadap semua parameter perkecambahan (persentase jumlah kecambah, panjang hipokotil, laju perkecambahan) dan lama perendaman terhadap semua parameter perkecambahan (persentase jumlah kecambah, panjang hipokotil, laju perkecambahan) berjalan secara terpisah dan tidak saling mempengaruhi.

Pengaruh perlakuan suhu terbukti efektif pada perusakan kulit biji yang dilapisi oleh lipid, dan lapisan lipid ini sama sekali tidak dipengaruhi oleh berapa lamanya perendaman (1, 6 , 12, 24 jam). Pada proses perkecambahan diketahui suhu yang optimum dan air yang cukup merupakan faktor terpenting dalam membantu proses – proses metabolisme dalam biji, seperti misalnya pada proses imbibisi, pengaktifan enzim, asimilasi dan lain-lain. Hal tersebut sebagaimana hasil penelitian Aliero (2004), yang menyatakan bahwa pada biji Kedawung yang disimpan dalam suhu tinggi dapat mengakibatkan perubahan fisiologis pada biji dan mampu merangsang embrio untuk berkecambah, hal tersebut disebabkan proses hidrolisis dapat melepaskan gula sederhana yang digunakan dalam sintesa protein dan untuk selanjutnya dapat membantu proses perkecambahan. Namun sebaliknya pada suhu yang terlampau tinggi dan perendaman dalam air yang lama akan menimbulkan kerusakan pada biji.

Berdasarkan uraian diatas, disimpulkan bahwa suhu dan lama perendaman bekerja secara terpisah dan tidak saling mempengaruhi.

4.4 Perkecambahan Biji Kedawung Menurut Perspektif Islam

Sebagaimana kita ketahui bahwa, perbanyakan tanaman itu ada dua cara yaitu: vegetatif dan generatif. Perbanyakan dengan cara generatif adalah melalui pembentukan biji pada buah sebagai hasil perkawinan antara bunga jantan dengan bunga betina. Dalam penelitian ini, menggunakan perbanyakan tanaman secara generatif yaitu dengan biji. Perkembangbiakan tanaman Kedawung dapat dilakukan dengan biji, tetapi biji Kedawung mempunyai masa dormansi sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk dapat berkecambah.

Biji Kedawung yang sudah masak, akan jatuh ke tanah dan berkecambah dengan baik jika terdapat air yang cukup. Perkembangbiakan secara alami tersebut yang dibantu oleh air hujan membutuhkan waktu yang sangat lama agar biji dapat berkecambah karena air hujan sulit menembus kulit biji karena kulit biji keras. Dari hasil penelitian tentang pengaruh skarifikasi suhu dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji Kedawung, dapat diketahui bahwa kenaikan suhu pada batas tertentu (suhu optimal) mampu membantu mempercepat perkecambahan biji Kedawung. Suhu yang tinggi dapat merusak lapisan lipid pada kulit biji Kedawung sehingga air dan zat-zat terlarut yang dibutuhkan untuk proses perkecambahan dapat masuk ke dalam biji. Adapun suhu yang paling optimal untuk digunakan adalah suhu 55 ° C.

Dalam Al-Qur`an banyak sekali ayat- ayat yang menyinggung masalah tentang perkecambahan tumbuh- tumbuhan diantaranya adalah menyinggung proses perkecambahan dan faktor – faktor yang mempengaruhinya seperti suhu, air, cahaya matahari dan lain sebagainya. Mengenai suhu, sebagaimana menurut Darwis (2004), Angin merupakan pergerakan udara yang disebabkan udara yang

padat mengisi udara yang kosong atau ringan. Padat dan ringannya udara itu disebabkan panas dan dingin atau iklim yang berbeda antara satu tempat dengan tempat yang lain. Udara ditempat yang panas, ringan dan mengembang sedang ditempat yang dingin, padat, dan berisi. Seperti yang telah di jelaskan dalam firman Allah:

وَلَا ٱلظُّلُمَٰتُ وَلَا ٱلنُّورُ ﴿٢٠﴾ وَلَا ٱلظِّلُّ وَلَا ٱلْحَرُورُ ﴿٢١﴾

Artinya: "Dan tidak (pula) sama gelap gulita dengan cahaya, dan tidak (pula) sama yang teduh dengan yang panas" (Qs. Fathir: 20-21).

Menurut Shihab (2002), surat Al-Fathir ayat 20 menggunakan bentuk jamak untuk ااا لظلمت dan bentuk tunggal untuk kata ا النور ini mengisyaratkan bahwa kegelapan bermacam-macam dan beraneka ragam, sumbernya pun banyak. Sehingga kita harus mengkaji mengapa ada panas ada dingin hal ini merupakan informasi bagi ilmu iklim atau klimatologi bahwa suhu itu dapat berbeda-beda menurut tempatnya. Suhu sangat bermakna bagi kehidupan, baik tumbuhan, hewan dan manusia. Pada proses perkecambahan biji Kedawung suhu berperan dalam pematahan dormansi; aplikasi fluktuasi suhu yang tinggi berhasil mematahkan dormansi pada banyak spesies, terutama yang mengalami termodormansi. Aplikasi fluktuasi suhu ini dapat berupa chilling/alternating temperature maupun pembakaran permukaan.

Selain suhu, salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi proses perkecambahan biji Kedawung adalah kebutuhan akan air dan cahaya matahari. Menurut Kamil (1979) air memegang peranan terpenting dalam proses

perkecambahan biji. Air merupakan faktor yang menentukan di dalam kehidupan tumbuhan. Tanpa adanya air, tumbuhan tidak bisa melakukan berbagai macam proses kehidupan apapun. Pentingnya air bagi tumbuhan dalam Al-Qur'an banyak disebutkan salah satunya adalah dalam surat Luqman ayat 10, Allah berfirman:

خَلَقَ ٱلسَّمَٰوَٰتِ بِغَيۡرِ عَمَدٖ تَرَوۡنَهَاۖ وَأَلۡقَىٰ فِي ٱلۡأَرۡضِ رَوَٰسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمۡ وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٖۚ وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءٗ فَأَنۢبَتۡنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوۡجٖ كَرِيمٍ ١٠

Artinya: "Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. dan kami turunkan air hujan dari langit, lalu kami *tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik"* (Qs, Luqman. 10).

Menurut Shihab (2002), kalimat وَأَنزَلۡنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءٗ menegaskan betapa pentingnya air sebagai sumber hidup manusia dan seluruh makhluk hidup di muka bumi ini. Darwis (2004), Menyatakan pada surat Al-Luqman ayat 10 yang menjelaskan tentang betapa pentingnya air untuk perkecambahan atau pertumbuhan tumbuh-tumbuhan dan kehidupan manusia, dengan adanya air maka biji-biji tumbuhan yang mungkin sudah ada pada tanah yang tadinya kering bisa berkecambah. Tanpa adanya air bisa dipastikan kehidupan di bumi ini tidak akan pernah ada. Sehingga benarlah firman Allah dalam surat Al-Baqarah ayat:164:

إِنَّ فِي خَلۡقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِ وَٱخۡتِلَٰفِ ٱلَّيۡلِ وَٱلنَّهَارِ وَٱلۡفُلۡكِ ٱلَّتِي تَجۡرِي فِي ٱلۡبَحۡرِ بِمَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ وَمَآ أَنزَلَ ٱللَّهُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن مَّآءٖ فَأَحۡيَا بِهِ ٱلۡأَرۡضَ بَعۡدَ

مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٍ وَتَصْرِيفِ ٱلرِّيَٰحِ وَٱلسَّحَابِ ٱلْمُسَخَّرِ بَيْنَ ٱلسَّمَآءِ وَٱلْأَرْضِ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

Artinya:"Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan" (Qs. Al-Baqarah: 164).

Kebutuhan benih terhadap cahaya untuk perkecambahan berbeda-beda tergantung pada jenis tanamannya. Hubungan antara pengaruh cahaya dan perkecambahan benih dikontrol oleh suatu sistem pigmen yang dikenal sebagai phytochrome yang tersusun dari chromophere dan protein. Chromophere adalah bagian yang peka terhadap cahaya. Kebutuhan tumbuhan akan cahaya dijelaskan dalam al-Qur'an pada surat An-Nur ayat 35 yang berbunyi:

۞ ٱللَّهُ نُورُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِۦ كَمِشْكَوٰةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۖ ٱلْمِصْبَاحُ فِى زُجَاجَةٍ ۖ ٱلزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّىٌّ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٍ مُّبَٰرَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِىٓءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۚ نُّورٌ عَلَىٰ نُورٍ ۗ يَهْدِى ٱللَّهُ لِنُورِهِۦ مَن يَشَآءُ ۚ وَيَضْرِبُ ٱللَّهُ ٱلْأَمْثَٰلَ لِلنَّاسِ ۗ وَٱللَّهُ بِكُلِّ شَىْءٍ عَلِيمٌ ﴿٣٥﴾

Artinya: "Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada Pelita besar. Pelita itu di dalam kaca (dan) kaca itu seakan-akan bintang (yang bercahaya) seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang berkahnya, (yaitu) pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur

(sesuatu) dan tidak pula di sebelah barat(nya), yang minyaknya (saja) hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis), Allah membimbing kepada cahaya-Nya siapa yang dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha mengetahui segala sesuatu". (Qs. An-Nur: 35).

Pada ayat di atas dijelaskan bahwa pohon zaitun itu tumbuh di puncak bukit ia dapat sinar matahari baik di waktu matahari terbit maupun di waktu matahari akan terbenam, sehingga pohonnya subur dan buahnya menghasilkan minyak yang baik. Perumpamaan pohon zaitun adalah semua tumbuh - tumbuhan yang ada di bumi termasuk didalamnya yaitu Kedawung, sinar matahari dibutuhkan pada waktu melakukan fotosintesis dan dari proses fotosintesis inilah tumbuhan mendapatkan makanannya.

Proses terbentuknya biji, berkecambahnya benih menjadi besar dan seterusnya tak ada yang luput dari sepengetahuan Allah SWT, tak ada yang terjadi kecuali seizin-Nya. Dalam teknologi benih, sebutir biji tanaman bagaimanapun kecilnya seperti biji Bayam dan sebagaimanapun besarnya contoh biji Kedawung, dia pasti mempunyai struktur biji tertentu, hal tersebut bahkan semakin diperjelas lagi dalam firman Allah SWT pada surat Ar-Rahman ayat 10-12 yang berbunyi:

وَٱلۡأَرۡضَ وَضَعَهَا لِلۡأَنَامِ ﴿١٠﴾ فِيهَا فَٰكِهَةٞ وَٱلنَّخۡلُ ذَاتُ ٱلۡأَكۡمَامِ ﴿١١﴾ وَٱلۡحَبُّ ذُو ٱلۡعَصۡفِ وَٱلرَّيۡحَانُ ﴿١٢﴾

Artinya: (10) Dan Allah telah meratakan bumi untuk makhluk(Nya). (11) Di bumi itu ada buah-buahan dan pohon kurma yang mempunyai kelopak mayang. (12) Dan biji-bijian yang berjerami dan berdaun.

Salah satu ciptaan Allah SWT untuk makhlukNya seperti tersebut pada ayat 12 diatas adalah "*biji- bijian yang berjerami dan berdaun*" ada dua kemungkinan tafsir dari ayat tersebut yaitu: bahwa yang dimaksud dengan biji-bijian yang berjerami dan berdaun adalah kelompok bijian atau serealia seperti padi, jagung sorgum, gandum dan lain-lain. Atau yang dimaksud dapat juga berupa informasi bahwa setiap biji tanaman itu terdiri dari berbagai komponen atau organ tertentu atau ada diferensiasi yang disini disebut sebagai jerami dan daun. Perkembangan kemajuan dalam ilmu benih, kemudian mengungkap bahwa setiap biji tanaman itu termasuk dalam biji Kedawung mengandung embrio dan zat makanan cadangan yang diperlukan untuk proses pertumbuhan embrio bila bertemu dengan air dan masa dormansinya juga sudah lewat. Embrio bagaimanapun kecilnya sudah ada diferensiasi, ada bakal batang dan daun yang akan tumbuh ke arah atas ataupun tumbuh ke arah bawah. Bagaimanapun embrio itu bisa bertahan lama didalam biji, dalam keadaan tidak hidup dan tidak mati, sehingga bisa di packing pada bungkusan yang tidak tembus cahaya dan dapat di simpan atau di transportasi dalam waktu yang cukup lama, hanya Allah SWT yang mengetahui, sebab hanya Allahlah yang mengetahui segala kunci kegaiban, sebagaimana dalam firman-Nya pada surat Al-An`am ayat 59:

۞ وَعِندَهُۥ مَفَاتِحُ ٱلْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَآ إِلَّا هُوَ ۚ وَيَعْلَمُ مَا فِى ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ ۚ وَمَا تَسْقُطُ مِن وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٍ فِى ظُلُمَٰتِ ٱلْأَرْضِ وَلَا رَطْبٍ وَلَا يَابِسٍ إِلَّا فِى كِتَٰبٍ مُّبِينٍ ﴿٥٩﴾

Artinya: Dan pada sisi Allah-lah kunci-kunci semua yang ghaib; tidak ada yang mengetahuinya kecuali Dia sendiri, dan Dia mengetahui apa yang di daratan dan

di lautan, dan tiada sehelai daun pun yang gugur melainkan Dia mengetahuinya (pula), dan tidak jatuh sebutir biji-pun dalam kegelapan bumi, dan tidak sesuatu yang basah atau yang kering, melainkan tertulis dalam kitab yang nyata (Lauh Mahfudz)"

Ayat ini menjadikan tanda- tanda bagi kita tentang bagaimana besarnya kekuasaan dan Pengetahuan Allah SWT yang tiada batasnya. Tidak ada satupun yang berada, bergerak atau berbuat di dunia ini tanpa sepengetahuannya Allah SWT. Jadi kita sebagai manusia jangan sampai berbuat semena- mena di dunia ini, sebab Allah SWT maha mengetahui apa yang kita kerjakan.

Adapun mukjizat Al-Qur`an lainnya yang juga menyinggung mengenai perkecambahan terdapat dalam surat Al-An`am ayat 95:

۞ إِنَّ ٱللَّهَ فَالِقُ ٱلْحَبِّ وَٱلنَّوَىٰ ۖ يُخْرِجُ ٱلْحَىَّ مِنَ ٱلْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ ٱلْمَيِّتِ مِنَ ٱلْحَىِّ ۚ ذَٰلِكُمُ ٱللَّهُ ۖ فَأَنَّىٰ تُؤْفَكُونَ ﴿٩٥﴾

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

Allah SWT memberitahukan dengan ayat ini bahwa Dialah yang membelah biji dan butir dalam tanah dan menumbuhkan tanaman yang hidup dari biji yang mati itu. Ini adalah proses perkecambahan biji Kedawung, yang kita kenal dengan pembiakan generatif. Sebagaiman dalam firman Allah terdahulu: "*.....dengan air hujan itu Kami hidupkan bumi yang mati dan Kami hidupkan tumbuh- tumbuhan.....* " Perkecambahan itu terjadi ketika, biji terkena air atau

terendam air, mula- mula biji itu akan membelah dan embrio mulai tumbuh membentuk bakal akar dan bakal daun. Lalu proses hidup selanjutnya bisa kita ketahui yaitu tumbuh menjadi tumbuhan muda, inilah yang dimaksud dengan: " *Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati*" jadi perkecambahan sebutir biji termasuk disini biji Kedawung, dimana saja dan kapan saja adalah atas perkenaan Allah SWT dan atas sepengetahuan Allah. Selanjutnya firman Allah SWT tersebut diatas: "*.....Dia mengeluarkan yang mati dari yang hidup*", biji tumbuh-tumbuhan yang mati (misalnya biji Kedawung yang sedang mengalami dormansi tidak ada proses metabolisme pada biji yang belum berkecambah) di keluarkan Allah SWT dari tumbuh- tumbuhan yang hidup. Hal ini bisa kita lihat secara fisiologis biji hidup, akan tetapi tidak mau berkecambah, dalam biologi hal ini dikenal dengan istilah *masa dormansi* (masa istirahat).

Berdasarkan uraian surat Al-An`am ayat 95 diatas, bisa dipahami bahwa tidak ada yang mustahil bagi Allah dalam hal menghidupkan dan mematikan mahluknya, semuanya terjadi sesuai dengan kehendak-Nya. Ayat tersebut pada hakekatnya adalah merupakan teguran dan tantangan Allah terhadap orang- orang kafir, yang tidak percaya akan adanya kehidupan setelah kematian. Oleh karenanya, sebagai seorang muslim yang berakal sudah semestinya kita semakin mendekatkan diri kepada Allah dan tidak berbuat semena-semena dalam kehidupan yang tiada abadi ini, sebab kita yakin bahwa kelak di akherat semua perbuatan yang kita lakukan akan dimintai pertanggung jawaban.

Manusia sebagai khalifah di Bumi dituntut tidak hanya bertanggung jawab atas perbuatannya di Bumi, akan tetapi juga dituntut untuk senantiasa mensyukuri

segala nikmat-Nya yang tersebar merata dibumi, Sebagaimana dalam Firman-Nya dalam surat Yaassiin ayat 33 dan 34 :

وَءَايَةٌ لَّهُمُ ٱلْأَرْضُ ٱلْمَيْتَةُ أَحْيَيْنَٰهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾
وَجَعَلْنَا فِيهَا جَنَّٰتٍ مِّن نَّخِيلٍ وَأَعْنَٰبٍ وَفَجَّرْنَا فِيهَا مِنَ ٱلْعُيُونِ ﴿٣٤﴾ لِيَأْكُلُوا۟ مِن
ثَمَرِهِۦ وَمَا عَمِلَتْهُ أَيْدِيهِمْ ۖ أَفَلَا يَشْكُرُونَ ﴿٣٥﴾

Artinya: 33. Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan dari padanya biji-bijian, maka daripadanya mereka makan. 34. Dan Kami jadikan padanya kebun-kebun kurma dan anggur dan Kami pancarkan padanya beberapa mata air, 35. supaya mereka dapat makan dari buahnya, dan dari apa yang diusahakan oleh tangan mereka. Maka mengapakah mereka tidak bersyukur?

Dari beberapa ayat dan surat yang telah disebutkan diatas (surat Al-Fathir, Al-Luqman, Al-Baqarah, An-Nur, Ar-Rahman, Al-An`am dan Yaassiin) bisa diketahui dan dipahami betapa selama ini jauh berabad- abad sebelum ditemukan adanya riset- riset ilmu pengetahuan (khususnya biologi), Al-Qur`an sudah lebih dahulu menyinggung dan menerangkan mengenai proses perkecambahan tanaman dan faktor- faktor yang mempengaruhinya. Dan hal ini baru terungkap berdasarkan beberapa penelitian para ahli, sebagai contoh dalam surat Ar-Rahman ayat 12 yang menyinggung masalah struktur biji (yaitu biji yang berjerami dan berdaun), dalam riset membuktikan bahwa pada biji tanaman (Kedawung) itu terdiri dari beberapa komponen atau organ tertentu kemudian berdiferensiasi menjadi jerami dan daun, kemajuan teknologi selanjutnya mengungkap bahwa setiap biji tanaman mengandung embrio dan cadangan makanan. Dari sini sudah

bisa melihat, bahwa benarlah Al-Qur`an itu sumber segala ilmu pengetahuan, sebab darinya (Al-Qur`an) terpancar segala ilmu pengetahuan. Oleh karenanya sudah menjadi kewajiban bagi kita sebagai mahluk-Nya yang berakal dan beriman kepada-Nya agar senantiasa mensyukuri segala nikmat dari-Nya yaitu dengan cara menjaga serta melindungi kelestarian plasma nutfah tumbuh- tumbuhan terutama untuk tanaman Kedawung yang selama ini terkenal cukup langka. Dan dengan adanya hasil penelitian tentang perkecambahan biji Kedawung ini, diharapkan mampu meningkatkan serta memperkuat keyakinan kita pada Allah, yaitu bahwasannya Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu di bumi ini tanpa ada yang sia-sia. Untuk itu, hendaknya manusia bersyukur atas nikmat yang diberikan Allah SWT. Seperti halnya dalam firman Allah SWT surat Ali Imran ayat 191 yang berbunyi:

ٱلَّذِينَ يَذۡكُرُونَ ٱللَّهَ قِيَٰمٗا وَقُعُودٗا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمۡ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلۡقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِ رَبَّنَا مَا خَلَقۡتَ هَٰذَا بَٰطِلٗا سُبۡحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ١٩١

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

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Suhu berpengaruh nyata terhadap perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr) (pada parameter persentase jumlah kecambah dan panjang hipokotil) yaitu dengan perlakuan suhu paling efektif terdapat pada suhu 55° C.
2. Lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter perkecambahan biji Kedawung (persentase kecambah, panjang hipokotil dan laju perkecambahan)
3. Tidak terdapat interaksi suhu dan lama perendaman terhadap semua parameter perkecambahan biji Kedawung (persentase jumlah kecambah, panjang hipokotil dan laju perkecambahan)

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode skarifikasi yang lain baik senyawa kimia, mekanik dan lain- lainnya guna mengetahui metode skarifikasi mana yang lebih mampu meningkatkan perkecambahan biji Kedawung (*Parkia timoriana* (DC) Merr).

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. 1991. *Dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman*. PT. Angkasa: Bandung

Ashari, S. 1997. *Pengantar Biologi Reproduksi Tanaman*. PT.Rineka Cipta: Jakarta

Anonimous. 2004. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Tanaman Obat*, Deptan

Al-Maraghi, AM. 1989. *Tafsir Al- Maraghi. Jilid 23.* Toha Putra: Semarang.

Aliero, B.L.2004. *Effects of Sulphuric acid, mechanical scarification and wet heat treatments on germination of seeds of African locust bean tree, Parkia biglobosa*. Department of Biological Sciences: Vol 3(3): 179-181

Al-Qaradhawi, Y.2002. *Islam Agama Ramah Lingkungan*. Pustaka Al-Kautsar: Jakarta

Campbell, 2000. *Biologi Jilid I*. PT Erlangga: Jakarta

Darwis, SN. 2004. *Dasar-dasar Ilmu Pertanian Dalam Al-Qur'an*. Institut Pertanian Bandung: Bandung.

Djauhariya dan Rosman, 2005. *Status Teknologi Budidaya Kemiri*. Jurnal Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Dwidjoseputro, D. 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta

Gardner, F.P, Pearce.R.Mitchell.R,1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (diterjemahkan oleh Herawati).Jakarta:Universitas Indonesia-Press

Ginonga, G,A.N.Ginting, B, 1989. *Hutan Tanaman Kemiri (Aleuritus moluccana Wild) Syarat Tempat Tumbuh dan Aspek Ekonominya*. Pros.Seminar sehari pemanfaatan Agrometeorologi dalam pembangunan HITI dan pembangunan perkebunan.Kerjasama PERHIMPI dan Badan Litbang Kehutanan.

Handayani, L. 2003. *Tanaman Obat Untuk Masa Kehamilan dan Pasca Melahirkan Cetakan I* (Penyunting:Tetty yulia). Jakarta: Agro Media Pustaka

Harjadi, M.M.2002. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta

Heyne,K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II* (diterjemahkan oleh Badan Litbang Kehutanan) Yayasan Sarana Wana Jaya: Jakarta

Hidayat, E. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. ITB-Press: Bandung

Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih I*. PT Angkasa: Bandung

Kartasapoetra, 2001. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. PT Rineka Cipta : Jakarta

Muhammad, A.dkk.2003. Tafsir Ibnu Katsir Jilid I. Imam Asy-Syafi`i: Jakarta

Sastrosupadi, A, MS. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian (Edisi Revisi). PT. Kanisius: Yogyakarta

Shihab, Q. M. .2002. *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan Dan Keserasian Al-Qur'an* Jilid 5.. Lentera Hati: Jakarta.

Shihab, Q. M. .2002. *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan Dan Keserasian Al-Qur'an* Jilid 11.. Lentera Hati: Jakarta.

Suharto, E. 2003. *Struktur Biji, Sifat Biji Dan Karakteristik Benih Kemiri (Aleuritus moluccana Wild) Provenan Karang Dempo*. Jurnal Akta Agrosia Vol.6 No.1. Jurusan Budidaya Hutan Fakultas Pertanian UNIB: Bengkulu

Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. PT Grafindo Persada: Jakarta

Trenggomo, R.M. 1990. *Biologi Benih*. IPB-Press: Bogor

Utomo, B. 2006. *Ekologi Benih*. USU Repository

Udarno,T.M.L, M.Hasanah dan H.Sutarno. 1990. *Pengaruh Beberapa Perlakuan Fisik Dan Kimiawi Terhadap Daya Berkecambah Benih Kemiri Dan Vigor Benih Kemiri Dan Vigor Bibit Aleurites moluccana Willd*. Bul Litro V(2):92-100

Van.Valkenburg, J.L.C.H and Bunyapraphatsar, N (editors). 2001. Plant Resources of South East Asia. No.12 (2) Medical and Poisonous Plants.2. Buck.huys Publishers, Leiden the Netherlands.

Versteegh, J. Kloppenburgh. 2006. Tanaman Berkhasiat Indonesia Volume I. IPB-Press: Bogor

Zuhud, E. 2006. Sikap Masyarakat dan Konservasi: Suatu Analisis Kedawung (Parkia timoriana) Sebagai Stimulus Tumbuhan Obat Bagi Masyarakat, Kasus di Taman Nasional Meru Betiri. Disertasi, Institut Pertanian Bogor (IPB)-Press: Bogor

Lampiran 1. Persentase Kecambah

a) Data hasil pengamatan biji Kedawung pada hari ke-15 hst

Suhu	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rata-rata
		I	II	III		
T0	L0	68	44	60	172	57,33
	L1	72	40	36	148	49,33
	L2	72	56	48	176	58,67
	L3	72	56	48	176	58,67
T1	L0	24	40	56	120	40
	L1	28	40	36	104	34,67
	L2	48	88	52	188	62,67
	L3	28	72	68	168	56
T2	L0	64	32	44	140	46,67
	L1	60	36	48	144	48
	L2	56	60	60	176	58,67
	L3	84	60	64	208	69,33
T3	L0	64	92	84	240	80
	L1	68	52	60	180	60
	L2	68	76	88	232	77,33
	L3	76	60	52	188	62,67
T4	L0	92	92	84	268	89,33
	L1	44	52	84	180	60
	L2	52	56	92	200	66,67
	L3	32	36	88	156	52
Total		1172	1140	1252		

b) Data hasil pengamatan biji Kedawung pada hari ke-25 hst

Suhu	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rata-rata
		I	II	III		
T0	L0	72	52	64	188	62,67
	L1	80	44	48	172	57,33
	L2	76	64	52	192	64
	L3	76	60	56	192	64
T1	L0	32	48	60	140	46,67
	L1	32	76	40	148	49,33
	L2	16	48	56	120	40
	L3	36	92	76	204	68
T2	L0	68	36	52	156	52
	L1	68	40	60	168	56
	L2	60	64	64	188	62,67
	L3	92	68	72	232	77,33
T3	L0	72	96	92	260	86,67
	L1	72	56	68	196	65,33
	L2	76	84	92	252	84
	L3	84	68	56	208	69,33
T4	L0	96	96	88	280	93,33
	L1	48	60	92	200	66,67
	L2	56	60	96	212	70,67
	L3	36	44	92	172	57,33
Total		1248	1256	1376	3880	

Lampiran 2. Panjang Hipokotil

a) Pada pengamatan panjang hipokotil biji Kedawung hari ke-15 hst

Suhu	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rata-rata
		I	II	III		
T0	L0	0,2	0,3	0,1	0,6	0,2
	L1	0,2	0,2	0,1	0,5	0,167
	L2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2
	L3	0,1	0,2	0,2	0,5	0,167
T1	L0	0,1	0,1	0,5	0,7	0,233
	L1	0,1	0,5	0,5	1,1	0,367
	L2	0,1	2,9	0,5	3,5	1,167
	L3	0,1	0,5	0,6	1,2	0,4
T2	L0	0,3	0,2	0,4	0,9	0,3
	L1	0,2	0,2	0,6	1	0,333
	L2	0,6	1,3	0,32	2,22	0,74
	L3	0,5	0,5	0,6	1,6	0,533
T3	L0	2,3	1,2	0,9	4,4	1,467
	L1	2,8	1,8	0,9	5,5	1,833
	L2	1,2	0,7	0,3	2,2	0,733
	L3	0,5	0,9	1,5	2,9	0,967
T4	L0	0,3	0,5	0,3	1,1	0,367
	L1	0,6	0,5	0,3	1,4	0,467
	L2	0,5	0,6	0,5	1,6	0,533
	L3	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5
Total		11,4	13,8	9,82	35,02	

b) Pada pengamatan panjang hipokotil biji Kedawung hari ke-25 hst

Suhu	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rata-rata
		I	II	III		
T0	L0	3	3,1	2	8,1	2,7
	L1	3,3	3,2	2,3	8,8	2,93
	L2	3,5	3	3,1	9,6	3,2
	L3	3,7	2	2	7,7	2,567
T1	L0	3,5	5,3	4,5	13,3	4,433333
	L1	3,7	5,7	5,6	15	5
	L2	4	5	5,1	14,1	4,7
	L3	4,5	4,1	5	13,6	4,533333
T2	L0	5	5,2	6	16,2	5,4
	L1	4,7	8,7	7	20,4	6,8
	L2	6,5	9,4	7,5	23,4	7,8
	L3	6,9	8,9	7,8	23,6	7,866667
T3	L0	7,3	9,4	8,4	25,1	8,366667
	L1	8,2	9,7	8	25,9	8,633333
	L2	9,1	11,2	9,5	29,8	9,933333
	L3	8,5	8,4	9,3	26,2	8,733333
T4	L0	6,1	5	5,7	16,8	5,6
	L1	4,5	5,4	5,8	15,7	5,233333
	L2	4,6	6,2	6,5	17,3	5,766667
	L3	5,5	8,3	5,7	19,5	6,5
Total		106,1	127,2	116,8	350,1	

Lampiran 3. Laju Perkecambahan

- **Data hasil pengamatan biji Kedawung pada hari ke-15–25 hst**

Suhu	Lama Perendaman	Ulangan			Total	Rata-rata
		I	II	III		
T0	L0	15	20,42	20,16	55,58	18,52667
	L1	20,26	20,24	20,71	61,21	20,40333
	L2	20,14	20,33	25	65,47	21,82333
	L3	20,14	20,17	25	65,31	21,77
T1	L0	8,79	20,46	20,17	49,42	16,47333
	L1	9,2	20,14	20,26	49,6	16,53333
	L2	21,67	20,46	20,19	62,32	20,77333
	L3	20,63	20,11	20,28	61,02	20,34
T2	L0	12,88	20,29	25	58,17	19,39
	L1	20,31	20,26	20,56	61,13	20,37667
	L2	12,93	20,16	20,16	53,25	17,75
	L3	20,23	20,31	20,29	60,83	20,27667
T3	L0	20,29	20,11	20,23	60,63	20,21
	L1	20,14	20,19	20,31	60,64	20,21333
	L2	20,28	20,25	20,11	60,64	20,21333
	L3	20,25	20,31	20,19	60,75	20,25
T4	L0	20,11	20,11	20,12	60,34	20,11333
	L1	20,22	20,36	20,23	60,81	20,27
	L2	20,19	20,17	20,11	60,47	20,15667
	L3	20,29	20,5	20,11	60,9	20,3
Total		363,95	405,35	419,19	1188,49	

Lampiran 4: Perhitungan Statistik

A. Perhitungan Statistik Untuk Parameter Persentase Jumlah Kecambah pada hari ke-15 hst dan hari ke-25 hst

A.1. Persentase jumlah kecambah pada pengamatan hari ke-15 hst

1. Menghitung Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\Sigma (\Sigma x)^2}{r.n}$$

$$= \frac{(3524)^2}{60}$$

$$= 211701,6$$

2. Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

a. JK total $= (X1)^2 + (X2)^2 + \ldots\ldots\ldots (Xn)^2 - FK$

$= 68^2 + 44^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots 88^2 - FK$

$= 20282,4$

b. JK ulangan $= \frac{(\Sigma 1)^2 + (\Sigma 2)^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(\Sigma n)^2}{\Sigma \text{ perlakuan}} - FK$

$$= \frac{(1132)^2 + (148)^2 + (1252)^2}{20} - 206976,3$$

$= 332,8$

c. JK perlakuan kombinasi $= \frac{(\Sigma 1)^2 + (\Sigma 2)^2 + \ldots\ldots(\Sigma n)^2}{\Sigma \text{ ulangan}} - FK$

$$= \frac{172^2 + 148^2 + \ldots\ldots + 156^2}{3} - FK$$

$= 9807,733$

d. JK galat $=$ JK total – JK perlakuan

$= 20282,4 - 9807,733$

$= 10474,67$

Persentase kecambah antara faktor I dan faktor II

Suhu	Lama perendaman				Σ Suhu
	L0	L1	L2	L3	
T0	172	148	176	176	672
T1	120	104	188	168	580
T2	140	144	176	208	668
T3	240	180	232	188	840
T4	268	180	200	156	804
Σ L .P	940	756	972	896	

e. JK suhu $= \frac{(\Sigma suhu)^2}{4 \times 3} - FK$

$= \frac{672^2 + 580^2 + 668^2 \ldots.. + 804^2}{12} - 211701,6$

$= 3817,067$

f. JK Lama perendaman $= \frac{(\Sigma \text{ Lama perendaman}^2)}{5 \times 3} - FK$

$= \frac{940^2 + 756^2 + 972^2 + 896^2}{15} - 211701,6$

$= 1814,133$

g. JK interaksi = JK perlakuan – (JK suhu + JK lama perendaman)

$= 9807,733 - (3817,067 + 1814,133)$

$= 4176,533$

ANALISIS RAGAM

SK	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	19	9807,733	516,1965	1,971219	1,855
Suhu (T)	4	3817,067	954,2667	3,644094*	2,61
lm pr (L)	3	1814,133	604,7111	2,309233	2,84
Inter (TL)	12	4176,533	348,0444	1,32909	2,00
Galat	40	10474,67	261,8667		
Total	59	20282,4			

Keterangan: * menunjukkan berpengaruh nyata

Karena F hit suhu > F tabel, maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT 5%

Suhu	Lama perendaman				Σ Suhu	Rata-rata
	L0	L1	L2	L3		
T0	172	148	176	176	672	56
T1	120	104	188	168	580	48,33
T2	140	144	176	208	668	55,67
T3	240	180	232	188	840	70
T4	268	180	200	156	804	67
Σ Lama	940	756	972	896		
Rata-rata	62,67	50,4	64,8	59,73		

$$\text{UJD Suhu (T)} = R_{p\ (db\ galat)} \times \sqrt{\frac{KTGalat}{UlanganxLevelL}}$$

$$= R_{p\ (db\ galat)} \times \sqrt{\frac{261{,}8667}{3x4}}$$

$$= R_{p\ (db\ galat)} \times 4{,}67$$

Banyaknya perlakuan	Selingan	UJD 5%
2	0	2,86 x 4,67 = 13,36
3	1	3,01 x 4,67 = 14,057
4	2	3,10 x 4,67 = 14,057
5	3	3,17 x 4,67 = 14,804

Notasi UJD 5 %

Perlakuan suhu	Rata- rata jumlah kecambah (%)	Notasi UJD 5 %
T1	48,3	a
T0	55,67	ab
T2	56	ab
T4	67	b
T3	70	b

A.2. Persentase jumlah kecambah pada pengamatan hari ke-25 hst

1. Menghitung Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\Sigma\ (\Sigma x)^2}{r.n}$$

$$= \frac{(3880)^2}{60}$$

$$= 250907$$

2. Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

a. JK total $= (X1)^2 + (X2)^2 + \ldots\ldots\ldots (Xn)^2 - FK$

$= 72^2 + 52^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots 92^2 - FK$

$= 21989,33$

b. JK ulangan $= \frac{(\Sigma 1)^2 + (\Sigma 2)^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(\Sigma n)^2}{\Sigma \text{ perlakuan}} - FK$

$= \frac{(1248)^2 + (1256)^2 + (1376)^2}{20} - 250907$

$= 514,1333$

c. JK perlakuan kombinasi $= \frac{(\Sigma 1)^2 + (\Sigma 2)^2 + \ldots\ldots(\Sigma n)^2}{\Sigma \text{ ulangan}} - FK$

$= \frac{188^2 + 172^2 + \ldots\ldots + 172^2}{3} - 250907$

$= 10298,67$

d. JK galat = JK total – JK perlakuan

$= 21989,33 - 10298,67$

$= 11690,67$

Persentase kecambah antara faktor I dan faktor II

Suhu	Lama perendaman				Σ Suhu
	L0	L1	L2	L3	
T0	188	172	192	192	744
T1	140	148	120	204	612
T2	156	168	188	232	744
T3	260	196	252	208	916
T4	280	200	212	172	864
Σ L .P	1024	884	964	1008	

e. JK suhu $= \frac{(\Sigma \text{suhu})^2}{4 \times 3} - FK$

$= \frac{744^2 + 612^2 + \ldots\ldots + 864^2}{12} - 250907$

$= 4690,667$

f. JK Lama perendaman $= \frac{(\Sigma \text{ Lama perendaman}^2)}{5 \times 3} - FK$

$= \frac{1024^2 + 884^2 ..... + 1008^2}{15} - 250907$

$= 786{,}1333$

g. JK interaksi = JK perlakuan – (JK suhu + JK lama perendaman)

= 10298,67 – 5476,8

= 4821,87

ANALISIS RAGAM

SK	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	19	10298,67	542,0351	1,85459	1,855
Suhu (T)	4	4690,667	1172,667	4,01232*	2,61
lm pr (L)	3	786,1333	262,0444	0,89659	2,84
Inter (TL)	12	4821,87	401,8222	1,37485	2,00
Galat	40	11690,67	292,2667		
Total	59	21989,33			

Keterangan: * menunjukkan berpengaruh nyata

Karena F hit suhu > F tabel, maka dilanjutkan dengan Uji DMRT 5 %

Suhu	Lama perendaman				Σ Suhu	Rata-rata
	L0	L1	L2	L3		
T0	188	172	192	192	744	62
T1	140	148	120	204	612	51
T2	156	168	188	232	744	62
T3	260	196	252	208	916	76,33
T4	280	200	212	172	864	72
Σ Lama	1024	884	964	1008		
Rata-rata	68,2	58,93	64,26	67,2		

UJD Suhu (T) $= R_{p\ (db\ galat)} \times \sqrt{\frac{KTGalat}{UlanganxLevelL}}$

$= R_{p\ (db\ galat)} \times \sqrt{\frac{292{,}2667}{3x4}}$

$= R_{p\ (db\ galat)} \times 4{,}935$

Banyaknya perlakuan	Selingan	UJD 5%
2	0	2,86 x 4,935 = 13,36
3	1	3,01 x 4,935 = 14,057
4	2	3,10 x 4,935 = 14,057
5	3	3,17 x 4,935 = 14,804

Notasi UJD 5 %

Perlakuan suhu	Rata- rata jumlah kecambah (%)	Notasi UJD 5 %
T1	51	A
T0	62	Ab
T2	62	Ab
T4	72	b
T3	76,33	b

B. Perhitungan Statistik Untuk Parameter panjang hipokotil pada hari ke-15 dan hari ke-25 hst

B.1. Perhitungan panjang hipokotil pada hari ke-15

1. Menghitung Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\Sigma (\Sigma x)^2}{r.n}$$

$$= \frac{(35,02)^2}{60}$$

$$= 20,44$$

2. Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

a. JK total $= (X1)^2 + (X2)^2 + \ldots\ldots\ldots (Xn)^2 - FK$

$= 0,2^2 + 0,3^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots 0,5^2 - 20,44$

$= 21,31239$

b. JK ulangan $= \frac{(\Sigma 1)^2 + (\Sigma 2)^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(\Sigma n)^2}{\Sigma \text{ perlakuan}} - FK$

$= \frac{(11,4)^2 + (13,8)^2 + (9,82)^2}{20} - 20,44$

$= 0,40161$

c. JK perlakuan kombinasi $= \frac{(\Sigma 1)^2 + (\Sigma 2)^2 + \ldots\ldots(\Sigma n)^2}{\Sigma \text{ ulangan}} - FK$

$= \frac{0,6^2 + 0,5^2 + \ldots\ldots + 1,5^2}{3} - 20,44$

$= 11,80946$

d. JK galat = JK total – JK perlakuan

= 21,31239 - 11,80946

= 9,50293

Persentase kecambah antara faktor I dan faktor II

Suhu	Lama perendaman				Σ Suhu
	L0	L1	L2	L3	
T0	0,6	0,5	0,6	0,5	2,2
T1	0,7	1,1	3,5	1,2	6,5
T2	0,9	1	2,22	1,6	5,72
T3	4,4	5,5	2,2	2,9	15
T4	1,1	1,4	1,6	1,5	5,6
Σ L .P	7,7	9,5	10,12	7,7	

e. JK suhu $= \frac{(\Sigma suhu)^2}{4 \times 3} - FK$

$= \frac{2,2^2 + 6,5^2 + ...+ 5,6^2}{12} - 20,44$

= 7,574027

f. JK Lama perendaman $= \frac{(\Sigma \text{ Lama perendaman}^2)}{5 \times 3} - FK$

$= \frac{7,7^2 + 9,5^2 + 10,12^2 + 7,7^2}{15} - 20,44$

= 0,30962

g. JK interaksi = JK perlakuan – (JK Suhu + JK Lama perendaman)

= 11,80946 – (7,574027 + 0,30962)

= 3,925813

ANALISIS RAGAM

SK	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	19	11,80946	0,621551	2,616247	1,855
Suhu (T)	4	7,574027	1,893507	7,970199*	2,61
lm pr (L)	3	0,30962	0,103207	0,43442	2,84
Inter (TL)	12	3,925813	0,327151	1,377053	2,00
Galat	40	9,502933	0,237573		
Total	59	21,31239			

Keterangan: * menunjukkan berpengaruh nyata

Karena F hit suhu > F tabel, maka dilanjutkan dengan Uji DMRT 5 %

Suhu	Lama perendaman				Σ Suhu	Rata-rata
	L0	L1	L2	L3		
T0	0,6	0,5	0,6	0,5	2,2	0,18
T1	0,7	1,1	3,5	1,2	6,5	0,54
T2	0,9	1	2,22	1,6	5,72	0,48
T3	4,4	5,5	2,2	2,9	15	1,25
T4	1,1	1,4	1,6	1,5	5,6	0,47
Σ Lama	7,7	9,5	10,12	7,7		
Rata-rata	0,51	0,63	0,67	0,51		

$$\text{UJD Suhu (T)} = R_{p\ (db\ galat)} \times \sqrt{\frac{KTGalat}{UlanganxLevelL}}$$

$$= R_{p\ (db\ galat)} \times \sqrt{\frac{0{,}237573}{3x4}}$$

$$= R_{p\ (db\ galat)} \times 0{,}141$$

Banyaknya perlakuan	Selingan	UJD 5%
2	0	2,86 x 0,141 = 0,403
3	1	3,01 x 0,141 = 0,424
4	2	3,10 x 0,141 = 0,437
5	3	3,17 x 0,141 = 0,447

Notasi UJD 5 %

Perlakuan suhu	Rata- rata jumlah kecambah (%)	Notasi UJD 5 %
T0	0,18	a
T4	0,47	a
T2	0,48	a
T1	0,54	a
T3	1,25	b

B.2 Pengamatan panjang hipokotil pada hari ke-25 hst

1. Menghitung Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\Sigma\ (\Sigma x)^2}{r.n}$$

$$= \frac{(350{,}1)^2}{60}$$

$$= 2042{,}83$$

2. Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

a. JK total $= (X1)^2 + (X2)^2 + \ldots\ldots\ldots (Xn)^2 - FK$

$= 3^2 + 3{,}1^2 + \ldots\ldots\ldots + 5{,}7^2 - 2042{,}83$

$= 311{,}8565$

b. JK ulangan $= \frac{(\Sigma 1)^2 + (\Sigma 2)^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots (\Sigma n)^2}{\Sigma \text{ perlakuan}} - FK$

$= \frac{(106{,}1)^2 + (127{,}2)^2 + (116{,}8)^2}{20} - 2042{,}83$

$= 11{,}131$

c. JK perlakuan kombinasi $= \frac{(\Sigma 1)^2 + (\Sigma 2)^2 + \ldots\ldots (\Sigma n)^2}{\Sigma \text{ ulangan}} - FK$

$= \frac{8{,}1^2 + 8{,}8^2 + \ldots\ldots + 19{,}5^2}{3} - 2042{,}83$

$= 272{,}7832$

d. JK galat = JK total – JK perlakuan

$= 311{,}8565 - 272{,}7832$

$= 39{,}0733$

Persentase kecambah antara faktor I dan faktor II

Suhu	Lama perendaman				Σ Suhu
	L0	L1	L2	L3	
T0	8,1	8,8	9,6	7,7	34,2
T1	13,3	15	14,1	13,6	56
T2	16,2	20,4	23,4	23,6	83,6
T3	25,1	25,9	29,8	26,2	107
T4	16,8	15,7	17,3	19,5	69,3
Σ L .P	79,5	85,8	94,2	90,6	

e. JK suhu $= \frac{(\Sigma \text{suhu})^2}{4 \times 3} - FK$

$= \frac{34{,}2^2 + 56^2 + 83{,}6^2 + 107^2 + 69{,}3^2}{12} - 2042{,}83$

$= 252{,}674$

f. JK Lama perendaman $= \frac{(\Sigma \text{ Lama perendaman}^2)}{5 \times 3} - FK$

$$= \frac{79{,}5^2 + 85{,}8^2 + 94{,}2^2 + 90{,}6^2}{15} - 2042{,}83$$

$$= 8{,}0925$$

g. JK interaksi = JK perlakuan – (JK Suhu + JK Lama perendaman)

$$= 272{,}7832 - (252{,}674 + 8{,}0925)$$

$$= 12{,}0167$$

ANALISIS RAGAM

SK	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	19	272,7832	14,35701	14,6975	1,855
Suhu (T)	4	252,674	63,1685	64,66661**	2,61
lm pr (L)	3	8,0925	2,6975	2,761474	2,84
Inter (TL)	12	12,0167	1,001389	1,025138	2,00
Galat	40	39,07333	0,976833		
Total	59	311,8565			

Keterangan: * menunjukkan berpengaruh sangat nyata

Karena F hit > F tabel, maka dilanjutkan dengan Uji DMRT 5 %

Suhu	Lama perendaman				Σ Suhu	Rata-rata
	L0	L1	L2	L3		
T0	8,1	8,8	9,6	7,7	34,2	2,85
T1	13,3	15	14,1	13,6	56	4,67
T2	16,2	20,4	23,4	23,6	83,6	6,97
T3	25,1	25,9	29,8	26,2	107	8,92
T4	16,8	15,7	17,3	19,5	69,3	5,78
Σ Lama	79,5	85,8	94,2	90,6		
Rata-rata	5,3	5,72	6,28	6,04		

UJD Suhu (T) $= R_{p\ (db\ galat)} \times \sqrt{\frac{KTGalat}{UlanganxLevelL}}$

$$= R_{p\ (db\ galat)} \times \sqrt{\frac{0{,}9768333}{3x4}}$$

$$= R_{p\ (db\ galat)} \times 0{,}285$$

Banyaknya perlakuan	Selingan	UJD 5%
2	0	2,86 x0,285= 0,813
3	1	3,01x0,285 = 0,859
4	2	3,10 x0,285 = 0,883
5	3	3,17 x 0,285= 0,903

Notasi UJD 5 %

Perlakuan suhu	Rata- rata jumlah kecambah (%)	Notasi UJD 5 %
T0	2,85	A
T1	4,67	B
T4	5,78	C
T2	6,97	D
T3	8,92	E

C. Perhitungan Statistik Untuk Parameter Laju Perkecambahan pada hari ke-15- 25 hst

1. Menghitung Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{\Sigma (\Sigma x)^2}{r.n}$$

$$= \frac{(1188,49)^2}{60}$$

$$= 23541,81$$

2. Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

a. JK total $= (X1)^2 + (X2)^2 + \ldots\ldots\ldots (Xn)^2 - FK$

$= 15^2 + 20,42^2 + \ldots..+ 20,11^2 - 23541,81$

$= 447,8225$

b. JK ulangan $= \frac{(\Sigma 1)^2 + (\Sigma 2)^2 + \ldots\ldots(\Sigma n)^2}{\Sigma \text{ perlakuan}} - FK$

$$= \frac{(363,95)^2 + (405,35)^2 + (419,19)^2}{20} - 23541,81$$

$= 82,61605$

c. JK perlakuan kombinasi $= \frac{(\Sigma 1)^2 + (\Sigma 2)^2 + \ldots\ldots(\Sigma n)^2}{\Sigma \text{ ulangan}} - FK$

$$= \frac{(55,58)^2 + (61,21)^2 + \ldots..+ (60,9)^2}{3} - 23541,81$$

$= 117,8237$

d. JK galat = JK total – JK perlakuan

= 447,8225 - 117,8237

= 329,9988

Persentase kecambah antara faktor I dan faktor II

Suhu	Lama perendaman				Σ Suhu
	L0	L1	L2	L3	
T0	55,58	61,21	65,47	65,31	247,57
T1	49,42	49,6	62,32	61,02	247,57
T2	58,17	61,13	53,25	60,83	233,38
T3	60,63	60,64	60,64	60,75	242,66
T4	60,34	60,81	60,47	60,9	242,52
Σ L .P	284,14	293,39	302,15	308,81	

e. JK suhu $= \frac{(\Sigma suhu)^2}{4 \times 3} - FK$

$= \frac{(247,57)^2 + (247,57)^2 + ...+ (242,52)^2}{12} - 23541,81$

= 33,26907

f. JK Lama perendaman $= \frac{(\Sigma \text{ Lama perendaman}^2)}{5 \times 3} - FK$

$= \frac{(284,14)^2 + (293,39)^2 .....+ (308,81)^2}{15} - 23541,81$

= 22,95668

g. JK interaksi = JK perlakuan – (JK suhu + JK lama perendaman)

= 117,8237 – (33,26907 + 22,95668)

= 61,59795

ANALISIS RAGAM

SK	db	JK	KT	F Hit	F 5%
Perlakuan	19	117,8237	6,201247	0,714086	1,855
Suhu (T)	4	33,26907	8,317268	0,95775	2,61
lm pr (L)	3	22,95668	7,652228	0,881169	2,84
Inter (TL)	12	61,59795	5,133163	0,591094	2,00
Galat	40	329,9988	8,684179		
Total	59	447,8225			

Karena F hit< F tabel maka tidak dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT 5 %

Lampiran 5

5.1: Gambar perkecambahan biji Kedawung pada hari ke-25 Hst

5.2: Gambar perkecambahan biji Kedawung yang lebih baik dari perlakuan-perlakuan lainnya yang diamati pada hari ke-25 Hst

(a) (b)

5.3: Gambar perkecambahan biji Kedawung: (a) perkecambahan biji Kedawung terbanyak setelah T3L1 pada hari ke-25 Hst. (b) perkecambahan biji dengan persentase rendah

(a)

(b)

(c)

5.4: Gambar Perkecambahan biji Kedawung: (a) dan (b) perkecambahan biji Kedawung paling banyak (c) perkecambahan biji Kedawung dengan persentase rendah

(a)

(b)

(c)

(d)

5.5: Gambar Alat dan bahan penelitian: (a) Nampan, Hand spayer, Termometer suhu, toples plastik dan penggaris (b) inkubator (c) biji Kedawung (d) kertas buram

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM PUSAT PERPUSTAKAAN