

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam Al-Qur'an telah disebutkan ayat-ayat yang menjelaskan tentang tumbuh-tumbuhan. Terkait dengan tumbuh-tumbuhan sebenarnya telah diisyaratkan dalam Al-Qur'an jauh sebelum ilmu pengetahuan tentang tumbuhan berkembang. Allah SWT berfirman dalam Al-Qur'an surat Luqman/ 31:10 yaitu:

حَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوْسِي أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ
وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ 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. Lukman/31:10).

Lafadz ini (وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ) menjelaskan bahwa Allah SWT yang telah menumbuhkan segala macam tumbuhan termasuk tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang) dengan menurunkan air dari langit. Air merupakan komponen yang penting untuk perkecambahan tanaman. Dengan adanya air maka tumbuh-tumbuhan tersebut termasuk kacang hijau bisa tumbuh dengan optimal dan juga bisa berbuah yang bisa dikonsumsi dan dimanfaatkan oleh manusia. Tumbuhan yang baik dalam ayat diatas bermakna tumbuhan yang membawa manfaat. Semua ciptaan Allah SWT memiliki manfaat dan tidak ada ciptaan yang sia-sia, melalui sebuah penelitian, manfaat yang terkandung

dalam ciptaan Allah SWT dapat diketahui. Satu diantara sekian banyak tumbuh-tumbuhan ciptaan Allah SWT adalah kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang).

Permintaan terhadap kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang) cenderung meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Sebagai contoh di Jambi, kebutuhan kacang hijau pada tahun 2004 sebesar 558 ton sedangkan kebutuhan kacang hijau pada tahun 2005 sebesar 623 ton. Oleh karena itu, usaha-usaha peningkatan produksi perlu dilakukan mengingat kacang hijau memiliki manfaat antara lain sebagai sumber zat gizi seperti amilum, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan magnesium, niasin, vitamin (B1, A, dan E) (Atman, 2007).

Masalah yang dihadapi dalam pengembangan kacang hijau antara lain masih rendahnya produksi yang dicapai petani. Rendahnya hasil disebabkan oleh budidaya yang kurang baik (tanpa pemupukan dan penyiangan), persediaan air tidak cukup, adanya serangan penyakit terutama seperti bercak daun *Cercospora*, karat daun, embun tepung, kudis(scab) dan virus. Selain itu juga diakibatkan oleh faktor penyimpanan benih yang terlalu lama. Faktor tersebut merupakan masalah utama karena dapat mengakibatkan penurunan viabilitas benih kacang hijau. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, upaya yang harus dilakukan adalah meningkatkan viabilitas benih (Rukmana, 1997).

Viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata*) selama penyimpanan sangat dipengaruhi oleh kadar air benih, suhu dan kelembaban nisbi. Menurut Kuswanto (1996), kadar air benih merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi benih dalam penyimpanan. Kadar air yang tinggi pada benih ortodok (seperti

benih kacang hijau) dapat menyebabkan terjadinya penurunan viabilitas benih, begitu juga sebaliknya kadar air terlalu rendah 3%-5% dapat menyebabkan penurunan laju perkecambahan benih, benih menjadi keras, sehingga pada waktu dikecambahkan, air tidak dapat berimbibisi dan dapat menyebabkan kematian embrio. Selain itu suhu juga sangat berpengaruh terhadap lama penyimpanan, penyimpanan pada suhu kamar dapat menggiatkan enzim-enzim respirasi, sedangkan suhu yang tinggi dapat merusak enzim sehingga cadangan makanan yang tersedia semakin berkurang. Fenomena ini akan berakibat terjadinya penurunan viabilitas benih.

Penurunan viabilitas benih atau kemunduran benih adalah mundurnya mutu fisiologis benih yang disebabkan oleh faktor lama penyimpanan sehingga dapat menimbulkan perubahan menyeluruh di dalam benih, baik fisik, fisiologis maupun kimiawi yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih (Sadjad, 1994). Copeland dan Donald dalam Utomo (2009) menambahkan bahwa proses penuaan atau mundurnya vigor benih dapat dicirikan dengan menurunnya daya berkecambah, meningkatnya jumlah kecambah abnormal, penurunan perkecambahan di lapang, terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan, yang semuanya akan berpengaruh terhadap penurunan produktivitas di lapang.

Kecenderungan penurunan produksi kacang hijau dalam negeri disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu faktor tersebut menurut Sutopo (2004) adalah rendahnya vigor benih kacang hijau sehingga biji sulit untuk berkecambah. Rendahnya vigor benih merupakan indikator turunnya kualitas atau viabilitas benih. Penurunan viabilitas benih sebenarnya merupakan perubahan fisik,

fisiologis, dan biokimia yang berakibat menurunnya daya perkecambahan, vigor dan kecepatan berkecambah yang selanjutnya mempengaruhi panjang kecambah panjang kecambah.

Proses kemunduran benih tidak dapat dihentikan akan tetapi dengan menerapkan ilmu dan teknologi yang sesuai proses kemunduran benih dapat dikendalikan sehingga berlangsung lambat. Untuk mengatasi masalah kemunduran benih kacang hijau ini dapat dilakukan dengan cara invigorasi. Rusmin (2004), mengemukakan bahwa perlakuan invigorasi merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi mutu benih yang rendah dengan cara memperlakukan benih sebelum ditanam. Pengaruh yang ditunjukkan dalam perlakuan invigorasi dapat memperbaiki viabilitas benih serta dapat meningkatkan produktivitas.

Invigorasi dengan cara perendaman dalam larutan *osmoconditioning* merupakan suatu perlakuan untuk membuat proses perkecambahan bisa lebih cepat. Menurut Khan (1992), *osmoconditioning* merupakan perbaikan fisiologis dan biokimia dalam benih selama penundaan perkecambahan. Tujuan dari *osmoconditioning* adalah mempercepat perkecambahan, menyerempakkan perkecambahan, memperbaiki persentase perkecambahan dan penampakan di lapang. Perkecambahan benih yang diawali dengan proses imbibisi yang lebih cepat akan mengakibatkan proses berikutnya terjadi lebih awal, seperti pecahnya kulit benih, aktivitas enzim dan hormon, perombakan cadangan makanan, translokasi nutrisi dan keluarnya radikel. Proses-proses tersebut berpengaruh positif terhadap mutu benih yang sudah mengalami kemunduran, sehingga viabilitas dapat ditingkatkan (Rusmin, 2004).

Terdapat dua cara dalam invigorasi antara lain *matriconditioning* dan *osmoconditioning*. *Matriconditioning* merupakan invigorasi yang dilakukan dengan menggunakan media padat yang dilembabkan. Dalam penelitian ini akan dilakukan penelitian untuk meningkatkan viabilitas benih dengan perlakuan *osmoconditioning* melalui perendaman dalam larutan osmotikum. Dari hasil-hasil penelitian sebelumnya seperti yang dikemukakan oleh Rusmin (2004), invigorasi dengan *osmoconditioning* telah memberikan pengaruh nyata dibanding dengan perlakuan *matriconditioning*. Rusmin (2004) mengemukakan bahwa prinsip kerja dari proses *osmoconditioning* adalah dimulai pada saat benih menyerap air sampai potensial air dalam benih dan media pengimbibisi sama (dicapai keseimbangan potensial air).

Satu di antara teknik *osmoconditioning* adalah penggunaan *Polietilena glikol* (PEG) 6000. PEG adalah suatu senyawa yang larut dalam air, bisa masuk dalam sel tanpa menyebabkan toksisitas dan PEG mampu mengikat air. Dengan demikian PEG dapat membantu benih mengimbibisi air. Perlakuan benih secara fisiologis untuk memperbaiki perkecambahan benih melalui imbibisi air telah menjadi dasar dalam invigorasi benih. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya pada berbagai benih, penggunaan PEG 6000 efektif terhadap peningkatan perkecambahan yang viabilitasnya rendah dan mempercepat waktu perkecambahan benih. Hal ini karena PEG merupakan senyawa yang dapat menurunkan potensial osmotik larutan yang mampu mengikat air. *Osmoconditioning* dengan PEG telah berhasil dilakukan pada benih wortel, padi, jambu mete, adas, keyu manis, dan kedelai (Rusmin, 2004).

Rusmin dan Sukarman (2001), telah melakukan penelitian tentang invigorasi pada benih jambu mete yang telah disimpan sampai 10 bulan penyimpanan. Dari hasil penelitian dilaporkan bahwa pada awal penyimpanan mulai dari 0 bulan sampai 4 bulan penyimpanan ternyata perlakuan invigorasi dengan pelembaban benih dalam larutan PEG 6000 (0, 5, 10, 15%) sampai radikula siap muncul, belum berpengaruh terhadap daya berkecambah benih jambu mete. Pada benih jambu mete yang telah mengalami penyimpanan mulai dari 6 sampai 10 bulan, ternyata pelembaban dalam larutan PEG telah memberikan pengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih. Setelah benih disimpan selama 10 bulan pelembaban dalam larutan PEG dengan konsentrasi 10 % ternyata dapat meningkatkan daya berkecambah dari 4,01 % menjadi 29,3 % (3 kali lipat). Pada perlakuan tersebut terjadi proses imbibisi yang dapat meningkatkan aktivitas enzimatis dan selanjutnya aktivitas mitokondria yang menghasilkan energi untuk meningkatkan daya berkecambah benih.

Selanjutnya Sa'diyah (2009), telah melakukan penelitian invigorasi pada benih wijen dengan perlakuan perendaman benih dalam larutan PEG 6000 dengan konsentrasi (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) dan lama perendaman (6, 12, 18 dan 24 jam). Hasil dari penelitian tersebut adalah perlakuan invigorasi dengan perendaman dalam larutan PEG 6000. PEG 6000 dengan konsentrasi 5% dan lama perendaman 6 jam dapat meningkatkan parameter persentase daya berkecambah, keserempakan tumbuh, panjang kecambah dan berat kering kecambah. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa penggunaan PEG 6000 dapat meningkatkan viabilitas benih yang rendah.

Konsentrasi dan lama perendaman dalam PEG perlu diteliti, mengingat konsentrasi dan lama perendaman akan menentukan jumlah air yang dapat diterima benih. Konsentrasi berhubungan dengan jumlah air yang dapat diikat oleh PEG, sedangkan lama perendaman berhubungan dengan pemberian kesempatan kepada molekul air untuk bergerak menuju PEG. Terlalu banyak air di dalam benih akan menyebabkan pengurangan tempat untuk O_2 , sehingga menyebabkan penurunan respirasi yang berarti penurunan jumlah energi untuk perkecambahan. PEG yang digunakan pada penelitian ini adalah PEG 6000. PEG 6000 mempunyai gugus etilen oksida lebih banyak dibandingkan dengan PEG dibawah 6000 sehingga kemampuan dalam mengikat air juga lebih besar, dengan cara menurunkan potensial osmotik melalui aktivitas sub-unit etilena oksidasi yang mampu mengikat molekul air dengan ikatan hidrogen. Penggunaan larutan PEG 6000 dengan konsentrasi 2,5-7,5% diharapkan dapat bekerja secara optimal untuk mempercepat proses masuknya air ke dalam benih.

Penelitian ini tidak menggunakan PEG dibawah 6000. PEG dibawah 6000 memiliki gugus etilen oksida lebih sedikit sehingga kemampuan mengikat molekul air juga sedikit, hal itu menyebabkan air sulit menembus pori-pori benih karena air yang diikat terlalu sedikit sehingga tidak dapat membantu dalam proses imbibisi. Sedangkan PEG diatas 6000 memiliki gugus etilen yang terlalu banyak, sehingga air yang diikat juga jumlahnya terlalu besar, yang nantinya bisa mengakibatkan cekaman kekeringan, karena semakin besar jumlah molekul PEG yang digunakan maka semakin sulit sel benih menyerap air sehingga proses metabolisme menjadi terhambat dan pada akhirnya dapat menyebabkan kematian

sel benih (Husni dkk, 2003) . Efendi (2009) menambahkan bahwa Semakin pekat konsentrasi PEG semakin banyak subunit-etilen mengikat air sehingga menahan masuknya air ke dalam jaringan tanaman, akibatnya akar tanaman semakin sulit menyerap air kemudian akan mengalami cekaman kekeringan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul pengaruh invigorasi menggunakan *polietilena glikol* (PEG) 6000 terhadap viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah ada pengaruh konsentrasi PEG 6000 terhadap viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang)?
2. Apakah ada pengaruh lama perendaman PEG 6000 terhadap viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang)?
3. Apakah ada pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman PEG 6000 terhadap viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi PEG 6000 terhadap viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata* var.kutilang)

2. Mengetahui pengaruh lama perendaman PEG 6000 terhadap viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang)
3. Mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman terhadap viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang).

1.4 Hipotesis

1. Terdapat pengaruh konsentrasi PEG 6000 terhadap viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang)
2. Terdapat pengaruh lama perendaman PEG 6000 terhadap viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang)
3. Terdapat pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman PEG 6000 terhadap viabilitas benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang)

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang) yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau varietas Kutilang yang di dapatkan dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI) dipanen pada tahun 2009 yang disimpan pada suhu dingin dan memiliki viabilitas rendah oleh lama penyimpanan.
2. Teknik invigorasi yang digunakan yaitu *osmoconditioning* dengan PEG 6000
3. Konsentrasi (K) PEG 6000 yang digunakan terdiri dari KO = 0% (kontrol), K1 = 2,5%, K2 = 5%, K3 = 7,5%
4. Lama perendaman (L) terdiri dari L1 = 3 jam, L2 = 6 jam, dan L3 = 9 jam

5. Viabilitas benih diamati pada hari ke 7 setelah tanam (HST)
6. Variabel yang diukur meliputi: daya berkecambah, persentase keserempakan tumbuh, panjang kecambah, dan berat kering kecambah.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh, diharapkan dapat bermanfaat seperti berikut :

1. Memberikan informasi ilmiah tentang fisiologi benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang) untuk pengembangan benih
2. Memberikan informasi kepada para petani Kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang) yang memiliki benih bermutu rendah terutama akibat lama penyimpanan guna meningkatkan produksi.
3. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar penelitian lebih lanjut tentang benih kacang hijau (*Vigna radiata* var. kutilang)