BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Satu di antara berbagai faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup tumbuhan adalah air. Air merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup yang harus ada. Sehubungan dengan peranan air bagi kehidupan Allah SWT berfirman dalam QS. An-Naml/27 : 60

أَمَّنْ خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ لَكُمْ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ
بَهْجَةٍ مَا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا أَأَلَّهُ مَعَ اللَّهِ بَلْ هُمْ قَوْمٌ يَعْدِلُونَ ﴿٦٠﴾

Artinya: “atau siapakah yang telah menciptakan langit dan bumi dan yang menurunkan air untukmu dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu kebun-kebun yang berpemandangan indah, yang kamu sekali-kali tidak mampu menumbuhkan pohon-pohonnya? Apakah disamping Allah ada Tuhan (yang lain)? bahkan (sebenarnya) mereka adalah orang-orang yang menyimpang (dari kebenaran)” (QS. An Naml/27 :60).

Firman Allah SWT *وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا بِهِ حَدَائِقَ ذَاتَ بَهْجَةٍ* Dan yang menurunkan air untukmu dari langit-langit lalu kami tumbuhkan dengan air itu hada-iq,” yaitu dijadikanNya rizki bagi hamba-hambaNya yaitu kebun-kebun yang berpemandangan indah sekaligus berbentuk megah. *مَا كَانَ لَكُمْ أَنْ تُنْبِتُوا شَجَرَهَا* yaitu kalian tidak akan sanggup melakukan hal itu semua hanyalah Allah Mahapencipta dan Mahapemberi rizki yang berdiri sendiri dan Esa dalam hal tersebut, tanpa butuh yang lainNya di antara para berhala, seperti yang diakui oleh orang-orang musryik. Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam ayat yang lain Qs. Az-Zukhruf/43:87 “Dan sungguh jika kamu bertanya kepada mereka:”

Siapakah yang menciptakan mereka, niscaya mereka menjawab: 'Allah'” (Qs. Az-Zukhruf/43:87). Dari penjelasan ayat tersebut jelas bahwa Allah SWT lah yang menurunkan hujan dan menumbuhkan tumbuh-tumbuhan, ini merupakan sindiran bagi kaum musyikin yang menyembah berhala yang tidak dapat mendatangkan kemudharatan maupun manfaat.

Air sangat penting untuk pertumbuhan, terutama pada tumbuh-tumbuhan. Pertumbuhan diawali dengan perkecambahan benih, dan melalui benih inilah kehidupan tumbuh-tumbuhan diawali. Dengan demikian, kelangsungan hidup tumbuhan dapat terjadi apabila ada interaksi antara air dengan benih. Interaksi antara air dengan benih mengakibatkan dimulainya reaksi biokimia atau enzimatik yang selanjutnya menghasilkan perkecambahan benih. Proses interaksi air dengan benih tidak selalu berjalan dengan baik sebab juga tergantung kepada kemampuan air untuk berimbibisi ke dalam benih. Tidak semua benih memiliki kemampuan yang sama dalam hal memberikan kesempatan kepada air untuk berimbibisi. Imbibisi air ke dalam benih inilah yang selanjutnya menentukan kelangsungan hidup dan produksi tumbuhan.

Di antara berbagai tumbuhan yang ada, tumbuhan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan tumbuhan yang penting ditingkatkan produksinya karena tumbuhan jarak pagar merupakan sumber bahan bakar alternatif. Krisis energi yang terjadi di negara ini terutama pada bahan bakar minyak, menyebabkan perlunya pengembangan sumber-sumber bahan alternatif energi. Sumber tanaman penghasil minyak nabati adalah jarak pagar. Tanaman ini juga tidak bersaing dengan kebutuhan dan produk-produk penting lainnya seperti halnya kelapa sawit

dan sagu, dikarenakan tanaman ini tidak digunakan untuk bahan pangan dan tidak dimakan oleh binatang karena beracun (Hambali, 2006).

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) termasuk tanaman asli dari daerah tropis Amerika termasuk ke dalam famili Euphorbiaceae. Tanaman ini dilaporkan dapat menghasilkan biji dengan kandungan minyak berkualitas tinggi yang dapat dimanfaatkan sebagai *bio-fuel*, baik untuk *bio-diesel* maupun *bio-kerosene* (Sudarsono dkk, 2012). Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) selain dikenal sebagai sumber bahan bakar alternatif, juga dikenal sebagai tanaman yang memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi, karena potensial untuk dikembangkan pada daerah yang marginal atau kering (Prihandana dan Handoko 2006). Oleh karena itu, menuntut tersedianya benih jarak pagar dengan mutu yang baik dan vigor yang tinggi agar dapat tumbuh dan berproduksi tinggi.

Permasalahan yang dihadapi sehubungan dengan pengembangan jarak pagar yaitu produksi masih rendah. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produksi tanaman jarak pagar karena terjadi kemunduran mutu benih. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, upaya yang harus dilakukan adalah meningkatkan kualitas benih melalui viabilitas benih (Sudarsono dkk, 2012).

Viabilitas benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) selama penyimpanan terjadi penurunan, dikarenakan respirasi berjalan terus dan terjadi perombakan cadangan makanan sebelum digunakan untuk perkecambahan hal ini juga dipengaruhi oleh kadar air benih, suhu dan kelembapan nisbi serta ruangan (Justice dan Bass, 1994). Menurut Kuswanto (1996), kadar air benih merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi benih dalam penyimpanan. Kadar air

benih ortodoks (seperti benih jarak pagar) pada penyimpanan terlalu rendah (3-5%) dapat menyebabkan terjadinya penurunan viabilitas benih. Benih dengan kadar air terlalu rendah dapat berakibat kulit benih menjadi keras, sehingga pada waktu dikecambahkan air tidak dapat berimbibisi ke dalam benih dan dapat menyebabkan kematian embrio.

Penurunan viabilitas benih atau kemunduran benih adalah mundurnya mutu fisiologis benih yang dapat menimbulkan perubahan menyeluruh di dalam benih, baik fisik, fisiologis maupun kimiawi yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih (Sadjad, 1994). Copeland dan Donald 1985 (*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 (*field emergence*), terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan, serta meningkatnya kepekaan terhadap lingkungan yang ekstrim sehingga menurunkan produktivitas di lapang.

Kemunduran benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) yang diakibatkan oleh faktor penyimpanan merupakan masalah yang cukup utama dalam pengembangan tanaman, karena mengakibatkan penurunan viabilitas benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Kemunduran viabilitas jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dapat diatasi dengan teknik invigorasi. Arif (2010) mengemukakan bahwa invigorasi adalah perlakuan yang diberikan terhadap benih sebelum penanaman dengan tujuan memperbaiki perkecambahan dan pertumbuhan kecambah.

Invigorasi menurut Rusmin (2004) dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti invigorasi dengan cara perendaman dalam larutan osmotikum (dapat

mengatur jumlah dan kecepatan penyerapan air). Cara ini merupakan suatu perlakuan agar perkecambahan lebih cepat. Perkecambahan benih yang diawali dengan proses imbibisi yang lebih cepat akan mengakibatkan proses berikutnya terjadi lebih awal, seperti pecahnya kulit benih, aktivasi enzim dan hormon, perombakan cadangan makanan, translokasi nutrisi dan keluarnya radikel.

Perbaikan mutu benih melalui invigorasi sering digunakan untuk mengoptimalkan viabilitas benih, sehingga mampu tumbuh cepat dan serempak pada kondisi yang beragam. Perlakuan invigorasi yang digunakan untuk meningkatkan viabilitas benih dalam penelitian ini adalah teknik *osmoconditioning*. Menurut Khan (1992) *osmoconditioning* adalah perbaikan mutu fisiologis dan biokimia dalam benih selama penundaan perkecambahan oleh potensial osmotik rendah dan potensial matrik. Tujuan dari *osmoconditioning* adalah mempercepat dan menyerampakkan perkecambahan serta perbaikan potensial perkecambahan. Sadjad (1994) 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).

Berdasarkan penelitian sebelumnya pada berbagai benih, penggunaan PEG efektif terhadap peningkatan perkecambahan yang viabilitasnya rendah dan mempercepat waktu perkecambahan benih. PEG merupakan senyawa yang dapat menurunkan potensial osmotik larutan yang mampu mengikat air.

Osmoconditioning dengan PEG telah berhasil dilakukan dalam benih wortel, padi, jambu mete dan kedelai (Rusmin, 2004).

PEG adalah suatu senyawa yang larut dalam air, bisa masuk dalam sel sehingga dapat digunakan dalam perlakuan invigorasi. PEG mampu mengikat air sehingga dapat membantu benih mengimbibisi air. Perlakuan benih secara fisiologis untuk memperbaiki perkecambahan benih melalui imbibisi air telah menjadi dasar dalam invigorasi benih. Wahab (1993) menyatakan bahwa metode invigorasi adalah perlakuan pada benih dengan larutan osmotik untuk memperbaiki kecepatan dan ketidakseragaman pada perkecambahan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dinyatakan bahwa *osmoconditioning* dengan PEG mampu meningkatkan viabilitas benih. Menurut Szafirowska *et al* (1991) yang telah melakukan perlakuan invigorasi pada benih dari 2 kultivar wortel dengan melembabkan benih dengan larutan PEG 6000 (2,5%) dapat meningkatkan daya berkecambah, jumlah bibit yang muncul dan meningkatkan keseragaman pertumbuhan serta produksi di lapang. Selanjutnya Rusmin dan Wahab (1994) melakukan penelitian invigorasi pada benih kayu manis yaitu dengan perlakuan perendaman benih dengan PEG 6000 (20%) selama 24 jam dapat meningkatkan daya berkecambah, berat kering kecambah, kecepatan berkecambah dan panjang bibit kayu manis yang telah turun mutunya akibat kesalahan dalam prosesing benih.

Lama perendaman dan konsentrasi 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 konsentrasi berhubungan dengan pemberian kesempatan kepada molekul air untuk bergerak menuju PEG. Terlalu banyak air di dalam benih akan menyebabkan pengurangan tempat oksigen sehingga menyebabkan penurunan respirasi yang berarti penurunan jumlah energi untuk perkecambahan.

Konsentrasi dan lama perendaman dipilih yang sesuai, karena setiap benih mempunyai ukuran dan kemampuan yang berbeda-beda dalam pertumbuhannya, seperti halnya kulit jarak pagar yang mempunyai kulit benih agak keras. Penelitian ini menggunakan PEG 6000 dikarenakan PEG ini mempunyai kemampuan lebih dalam mengikat air dibandingkan dengan molekul yang lebih rendah karena mempunyai ukuran molekul 6000 yang digunakan untuk mengikat air, semakin panjang rantai PEG semakin banyak air yang diikat. Senyawa PEG mampu mengikat air dan menyebabkan penurunan sifat potensial air. Potensial air dalam media yang mengandung PEG dapat digunakan untuk meniru besarnya potensial air tanah. 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 merupakan penelitian untuk mengetahui respon morfologis (kecambah normal kuat, lemah dan abnormal) terhadap perbaikan vigor benih pada fase perkecambahan dengan larutan PEG. Pengamatan perkecambahan morfologis dimaksudkan untuk mengetahui keefektifan PEG dalam membantu meningkatkan vigor benih.

Penggunaan PEG di bawah 6000 dalam penelitian tidak digunakan karena PEG dengan berat molekul di bawah 6000 itu sulit masuk ke pori-pori benih karena air yang diikat jumlahnya masih kurang untuk membantu mengimbibisi air

sedangkan PEG dengan berat molekul di atas 6000 akan menyebabkan cekaman kekeringan, disebabkan 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 sehingga mengakibatkan terhambatnya proses metabolisme, dan pada akhirnya menyebabkan kematian sel. (Husni dkk, 2003). Hal ini menunjukkan bahwa PEG dengan berat molekul yang besar tidak dapat masuk ke dalam jaringan tanaman.

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai Pengaruh Invigorasi Menggunakan *Polietilena Glikol* (PEG) 6000 terhadap Viabilitas Benih Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.).

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang ada dalam penelitian ini adalah dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah ada pengaruh konsentrasi (*Polietilena Glikol*) PEG 6000 terhadap viabilitas benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.)?
2. Apakah ada pengaruh lama perendaman dalam (*Polietilena Glikol*) PEG 6000 terhadap viabilitas benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.)?
3. Apakah ada pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam (*Polietilena Glikol*) PEG 6000 terhadap viabilitas benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi (*Polietilena Glikol*) PEG 6000 terhadap viabilitas benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.).
2. Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dalam (*Polietilena Glikol*) PEG 6000 terhadap benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.).
3. Untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam (*Polietilena Glikol*) PEG 6000 terhadap viabilitas benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.).

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Ada pengaruh konsentrasi (*Polietilena Glikol*) PEG 6000 terhadap viabilitas benih jarak pagar (*Jatrpoha curcas* L.).
2. Ada pengaruh lama perendaman dalam (*Polietilena Glikol*) PEG 6000 terhadap viabilitas benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.).
3. Ada pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam (*Polietilena Glikol*) PEG 6000 terhadap viabilitas benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.).

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai informasi pengetahuan mengenai pengetahuan fisiologis benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.).

2. Sebagai informasi kepada masyarakat mengenai benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dalam mengatasi permasalahan perkecambahan benih terutama akibat penyimpanan.
3. Sebagai alternatif peningkatan viabilitas benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) untuk bahan baku pembuatan biodiesel.

1.6 Batasan Masalah

1. Benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) yang digunakan ini adalah benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) IP.1M (*Improved Population* 1-dari Muktiharjo) tahun panen 2009 yang disimpan dengan suhu 10° C di Balai Penelitian Tanaman Serat dan Pemanis (BALITTAS) Malang.
2. Konsentrasi (K) PEG (*Polietilena glikol*) 6000 yang digunakan adalah $K_0=0\%$, $K_1=2,5\%$, $K_2=5\%$ dan $K_3=7,5\%$.
3. Lama Perendaman (L) yang digunakan adalah $L_0=0$ jam, $L_1=3$ jam, $L_2=6$ jam dan $L_3=9$ jam.
4. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah persentase perkecambahan, keserempakan tumbuh kecambah dan berat kering kecambah.
5. Kriteria kecambah yang diamati adalah kecambah normal kuat, kecambah normal lemah dan kecambah abnormal.