

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kacang buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan tanaman sayuran polongan terluas diantara empat spesies phaseolus yang diusahakan dan semuanya berasal dari Amerika. Terdapat dua jenis buncis berdasarkan tipe pertumbuhannya dan kebiasaan panennya, yaitu buncis tipe tegak dan tipe menjalar (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Peningkatan produksi buncis mempunyai arti penting dalam menunjang peningkatan gizi masyarakat, sekaligus berdaya guna bagi usaha mempertahankan kesuburan dan produktivitas tanah. Kacang buncis merupakan salah satu sumber protein nabati yang murah dan mudah dikembangkan. Kacang *P. vulgaris* yang dapat dimakan merupakan sumber protein (buncis mengandung 20 sampai 28 persen protein) dan kalori yang penting dalam makanan manusia di negara-negara tropik dan subtropik yang sedang berkembang, terutama di benua Amerika (47 persen produksi dunia) di sebelah timur dan sebelah selatan (16% produksi dunia) rata-rata per kapita konsumsi buncis (1975—1977) adalah 15 kg/tahun (berkisar dari 3 sampai 50 kg) untuk negara-negara penghasil utama, masing-masing Amerika Latin dan Afrika.

Polong yang belum tua juga merupakan salah satu sayuran hijau yang paling banyak dimakan di dunia. Hasil pertanaman buncis komersial biasanya tidak

begitu besar, rata-rata hasil biasanya kurang dari 1,4 ton/ha di kebanyakan negara berkembang (Tohari, 1996).

Tabel 1. Data produksi buncis nasional tahun 2006—2011.

Tahun Produksi	Produksi (ton/th)
2006	269,532
2007	266,79
2008	266,551
2009	290,993
2010	336,494
2011	334,659

Berdasarkan data statistik produksi buncis nasional dari tahun 2006—2011 bahwa terjadinya penurunan produksi buncis dari tahun 2010 ke tahun 2011 (1,835 ton/th). Penurunan produksi buncis dikarenakan sedikitnya lahan produksi buncis dan pengembangan industri benih buncis lokal yang masih minim, sehingga produksi benih buncis dinilai prospek untuk dikembangkan di Indonesia. Guna memenuhi kebutuhan gizi masyarakat yang salah satunya dapat diperoleh dari sayuran buncis tersebut, maka diperlukan upaya intensifikasi melalui tindakan penggunaan benih unggul yang utamanya memiliki viabilitas tinggi.

Teknologi penyimpanan memiliki andil yang besar dalam produksi benih. Benih yang mengalami masa simpan akan mengalami kemunduran viabilitasnya. Menurut Kartasapoetra (1992), dalam mengetahui kemunduran dari suatu benih, maka diperlukan uji tertentu yang bertujuan untuk mengetahui mutu dan kualitas dari suatu jenis atau kelompok benih.

Pengujian viabilitas dan vigor benih menggunakan etanol telah banyak dilakukan baik dengan uap maupun larutan. Penderaan kimiawi merupakan suatu metode pengusangan benih secara buatan. Merupakan teknologi pengusangan secara cepat dan terkontrol yang digunakan untuk mengetahui pengaruh lama waktu dan konsentrasi senyawa kimia yang dapat menurunkan viabilitas dan vigor benih, sehingga benih mengalami penurunan viabilitas dan vigornya. Penggunaan etanol sebagai uji deraan kimiawi pada benih bertujuan untuk mengetahui kualitas fisiologis benih. Kegunaan etanol pada uji viabilitas benih ialah sebagai pelarut kimiawi yang dapat menyebabkan kemunduran benih. Penelitian yang dilakukan oleh Agustin (2010), bahwa pada benih kedelai telah terjadi penurunan viabilitas saat didera dengan konsentrasi etanol 9% dan lama penderaan 12 jam. Etanol diketahui dapat menurunkan viabilitas pada benih melalui indikasi fisiologi kemunduran benih, yaitu daya berkecambah dan vigor.

Peran etanol dalam pengujian viabilitas benih ialah pada konsentrasi tertentu dapat memundurkan benih secara artifisial dan merusakkan dinding sel benih. Deraan etanol menimbulkan devigorasi akibat masuknya uap etanol ke dalam benih. Kerusakan yang diakibatkan oleh etanol, yaitu terjadinya disintegrasi membrane dan menyebabkan rembesan yang lebih banyak keluar dari dalam sel. Kebocoran terjadi akibat rusaknya plasmalema. Benih yang masih vigor dapat mengatur dirinya untuk menyerap etanol tanpa terkendali (Pian, 1981).

Lama waktu deraan dalam proses pengusangan cepat dinilai sebagai garis waktu masa simpan benih dalam mengetahui tingkat kemunduran benih. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sadjad (1964) dalam Pian (1981), bahwa lama

pengadukan, konsentrasi etil alkohol (etanol) dan interaksi konsentrasi etanol dengan lama perlakuan mempengaruhi dalam pendugaan tingkat kemunduran benih (Pian, 1981).

Metabolisme benih yang berkaitan dengan proses kehidupan umumnya menjabarkan proses perkecambahan benih dan proses devigorasi (kemunduran). Garis metabolisme merupakan keterkaitan antara proses perkecambahan dan secara kuantitatif menggambarkan proses yang terjadi dalam kurun waktu. Proses metabolisme merupakan proses biokimiawi yang terjadi baik yang merombak bahan organik kompleks menjadi lebih sederhana dan menghasilkan energi, maupun sebaliknya menyusun bentukan bahan organik yang sederhana menjadi lebih kompleks yang semuanya memerlukan energi. Kegiatan metabolisme tersebut diatur oleh kegiatan enzim yang pembentukan enzimnya tersendiri termasuk proses metabolisme juga.

Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan, maka penelitian ini dirancang untuk menjawab masalah-masalah yang dirumuskan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut:

1. Pada konsentrasi etanol berapakah benih buncis mengalami penurunan viabilitas?
2. Pada lama waktu deraan berapakah benih buncis mengalami penurunan viabilitas?
3. Pada kombinasi etanol dan lama deraan berapakah benih buncis mengalami penurunan viabilitas?

1.2 Tujuan Percobaan

Berdasarkan identifikasi masalah dan perumusan masalah maka, percobaan ini bertujuan untuk:

- (1) Mengetahui konsentrasi etanol yang menurunkan viabilitas benih buncis.
- (2) Mengetahui lama penderaan yang menurunkan viabilitas benih buncis.
- (3) Mengetahui kombinasi konsentrasi etanol dan lama deraan dalam menurunkan viabilitas benih buncis.

1.3 Landasan Teori

Benih adalah biji tanaman yang dipergunakan untuk keperluan dan pengembangan usaha tani, yaitu memiliki fungsi agronomis/komponen agronomi. Sedangkan, benih bermutu ialah benih yang telah dinyatakan sebagai benih yang berkualitas tinggi dari jenis tanaman unggul (Katasapoetra,1992). Ciri utama benih dikatakan berbeda dari biji ialah memiliki daya hidup yang disebut sebagai viabilitas (Sadjad dkk., 1999). Sedangkan, viabilitas ialah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan oleh gejala metabolisme atau gejala pertumbuhan. Viabilitas benih merupakan salah satu faktor penentu mutu fisiologis benih dan ditentukan oleh daya berkecambah dan vigor benih.

Pengujian benih sangat penting, melalui pengujian benih berarti terhindarnya para petani dari berbagai kerugian yang dapat timbul dalam pelaksanaan usaha tani.

Tujuan pengujian benih, yaitu untuk mengkaji dan menetapkan nilai setiap benih yang perlu diuji selaras dengan faktor kualitas benih (Kartasapoetra, 1992). Pada

tahun 1964 secara intuitif Sadjad menemukan bahwa benih jagung yang diperlakukan dalam larutan etil alkohol mengalami kemunduran (Pian, 1981). Menurut Kartasapoetra (1992), benih akan mengalami kecepatan kemundurannya tergantung dari tingginya faktor-faktor kelembaban relatif udara dan suhu. Sedangkan, tingkat kemunduran benih tergantung pada lama perlakuan, konsentrasi etil alkohol, cara pemngadukan dan lama pengadukan (Pian 1981). Penelitian penyempurnaan pengusangan cepat selanjutnya dengan menggunakan uap etil alkohol terus dilaksanakan. Dengan menggunakan etil alkohol dalam bentuk uap, laju kemunduran benih ternyata lebih homogen. Menurut Anonymous dalam Pian (1981), pendugaan daya simpan dapat menghindari kekecewaan yang timbul akibat hilangnya viabilitas benih koleksi yang telah dikumpulkan dengan korbanan tenaga, biaya, dan waktu, sehingga metode uji kekuatan tumbuh benih dapat didekati dengan menggunakan analogi terhadap kecenderungan garis hubungan antara nilai kekuatan tumbuh benih dengan laju kemunduran benih yang diuji.

Etanol pada konsentrasi tertentu dapat menurunkan viabilitas benih buncis (Pian, 1981). Alkohol berbobot molekul rendah larut dalam air. Kelarutan dalam air ini langsung disebabkan oleh ikatan hidrogen antara alkohol dan air. Sedangkan, etanol memiliki kelarutan dalam air tidak terhingga (Fessenden dan Joan, 1990). Etanol dapat mempercepat kemunduran benih, salah satunya terjadinya kerusakan pada benih. Kerusakan benih yang ditimbulkan alkohol adalah terjadi disintegrasi membran. Akibatnya, aktivitas enzimatis menurun, sehingga berpengaruh pada metabolisme. Aktivitas enzim berkorelasi positif dengan viabilitas benih. Etanol

diketahui dapat menurunkan kualitas benih yaitu mendenaturasi protein dan mengendapkannya, sedangkan protein merupakan bagian utama dari struktur setiap enzim. Air merupakan faktor yang menentukan di dalam kehidupan tumbuhan. Tanpa adanya air, tumbuhan tidak bisa melakukan berbagai macam proses kehidupan apapun. Persentase air mempengaruhi peranan yang terpenting dalam proses perkecambahan biji, kira-kira 70 persen atau lebih daripada berat protoplasma sel hidup terdiri dari air. Apabila konsentrasi air di luar biji direndahkan (konsentrasi larutan di luar biji dinaikkan), maka air akan berkurang atau sama sekali tidak akan masuk ke dalam biji. Jadi, semakin kecil konsentrasi air (bertambah tinggi konsentrasi larutan) di luar biji, akan menyebabkan sedikitnya air yang masuk ke dalam biji yang direndam (Sadjad, 1993).

Lama deraan berkaitan dengan lama proses perkecambahan yang kemudian menyebabkan devigorasi (kemunduran). Deraan menggunakan etanol menimbulkan devigorasi akibat masuknya uap atau senyawa alkohol ke dalam benih. Secara logis, benih yang mengalami lama deraan lebih lama akan mengalami kemunduran yang paling tinggi. Sedangkan benih yang masih berada dalam keadaan vigor dapat mengatur dirinya untuk tidak menyerap etanol tanpa terkedali (Pian, 1981). Berdasarkan penelitian Pian (1981) dibuktikan bahwa benar etanol merusakkan dinding sel benih jagung. Kerusakan tersebut akan mengakibatkan rembesan lebih banyak keluar dari dalam sel (secara spesifik). Sedangkan penelitian yang dilakukan Murniati dalam Sadjad (1999) yang meneliti benih jagung dengan Vigor awal (V_a) sangat tinggi memperlihatkan dampak devigorasi oleh deraan pada MPC 77-1 sampai 10 tingkat deraan yang tidak nyata

padahal dengan Pian (1981), melalui cara lain deraan 50 menit sudah menunjukkan devigorasi secara nyata. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa deraan etanol terhadap devigorasi sangat bersifat kondisional, baik kondisi benih itu sendiri maupun lingkungan deraan.

Interaksi antara konsentrasi etanol dengan lama deraan menurunkan viabilitas benih. Pada konsentrasi tertentu etanol memundurkan viabilitas benih dengan mengendapkan protein serta enzim. Penelitian yang dilakukan oleh Pranoto dalam Pian (1981) menyatakan bahwa selain benih jagung, benih tembakau dan benih kedelai juga mengalami kemunduran jika diperlakukan dengan etil alkohol. Sadjad juga menyatakan bahwa kemunduran benih tergantung pada lama perlakuan, konsentrasi etil alkohol, dan lama pengadukan (Pian, 1981).

1.4 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan landasan teori yang telah dikemukakan, maka disusun kerangka pemikiran untuk memberikan penjelasan teoritis terhadap perumusan masalah.

Pengusangan dipercepat dengan etanol merupakan salah satu cara mengetahui percepatan penurunan kualitas benih. Penurunan kualitas benih merupakan proses penurunan aktivitas dalam benih hingga benih kehilangan semua viabilitasnya. Penelitian sebelumnya mengenai pendugaan daya simpan benih secara alami diketahui bahwa benih yang disimpan semakin lama akan semakin mundur viabilitasnya. Semakin lama benih melalui periode simpannya, maka kandungan etanol dalam benih akan semakin meningkat dan viabilitasnya akan semakin rendah (Pramono, 2009). Menurut Pian (1981) dalam Zanzibar (2007), uap etanol

dapat diserap oleh benih dan pada konsentrasi tertentu akan berpengaruh buruk terhadap tampilan vigor benih. Uap etanol diketahui dapat menyebabkan perubahan sifat molekul makro yang berpengaruh terhadap aktivitas enzim, membran sel, mitokondria serta organel-organel sel lainnya yang berperan dalam metabolisme perkecambahan.

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi etanol dan lama deraan yang menurunkan viabilitas benih buncis. Etanol digunakan dalam metode pengusangan cepat terkontrol dikarenakan pada dasarnya benih yang mengalami masa simpan semakin lama kandungan etanol dalam benih akan meningkat dan viabilitasnya akan semakin menurun. Kelebihan etanol dalam pengusangan cepat ialah etanol merupakan senyawa kimia yang relatif murah yang dapat digunakan sebagai pelarut dan mudah larut dalam air. Kelarutan etanol dalam air disebabkan oleh ikatan hidrogen antara alkohol dan air. Etanol memiliki kelarutan dalam air tidak terhingga, sehingga dapat digunakan sebagai pelarut (Fessenden dan Joan, 1990).

Berlangsungnya perkecambahan didukung oleh kelembaban lingkungan yang tinggi (Copeland dan Michael, 2001). Semakin tinggi kadar air, maka respirasi semakin cepat. Sehingga berakibat keterikatan air dalam benih. Keterikatan air dalam benih terjadi karena adanya dua tipe yang mengikatnya, yaitu: air yang terikat secara kimiawi dan air yang terikat secara fisik (Sadjad, 1993). Air dalam persentase yang besar akan melarutkan etanol dan membawa serta masuk ke dalam benih.

Pentingnya air dalam perkecambahan benih ialah dalam jumlah yang cukup mampu merombak cadangan makanan sehingga terjadi proses perkecambahan. Ketersediaan air dalam benih berbeda-beda dalam suatu benih. Menurut Agustrina (2006), pada kondisi dimana konsentrasi pada seluruh bagian dalam sistem itu sama, maka tidak akan terjadi netto gerakan (net movement) dan difusi seolah-olah terhenti (kesetimbangan dinamik tercapai).

Konsentrasi etanol yang semakin meningkat di luar benih menyebabkan pergerakan larutan dari konsentrasi tinggi ke ke konsentrasi rendah, sehingga etanol dalam jumlah yang besar akan masuk melalui hilum dan menembus kulit benih sehingga terjadi proses pembengkakan sel –sel benih. Kerusakan benih yang ditimbulkan alkohol yang tinggi adalah terjadi disintegrasi membran. Semakin tinggi konsentrasi etanol terlarut dalam benih, mengakibatkan aktivitas enzimatis dalam benih menurun, sehingga metabolisme dalam benih menurun dan terjadi kebocoran membran. Aktivitas enzim berkorelasi positif dengan viabilitas benih. Konsentrasi larutan etanol yang masuk ke dalam membran sel benih dan lama waktu deraan akan mempengaruhi viabilitas benih buncis yaitu mengakibatkan denaturasi protein dan enzim.

Kebanyakan penelitian yang telah dilakukan oleh Sadjad (1972) dalam Pian (1981), perlakuan penderaan menggunakan Mesin Pengusang Cepat IPB 77-1. Memodifikasi bahan penelitian secara sederhana melalui pengetahuan etanol sebagai bahan pelarut dan agen regensia. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Agustin (2010), benih kedelai sudah mulai menurun vigornya saat didera dengan etanol konsentrasi 9% dengan lama deraan 12 jam. Penelitian yang

dilakukan oleh Tatipata dkk. (2004) kadar protein membran dalam mitokondria yang tinggi menghasilkan daya berkecambah dan vigor benih kedelai tinggi dan sebaliknya. Maka, disederhanakan penderaan secara kimiawi tanpa menggunakan MPC IPB 77-1 dengan mengurangi persentase konsentrasi etanol yang digunakan. Percobaan ini dilakukan untuk melihat: 1) apakah dengan konsentrasi etanol (0%, 3%, 6%, dan 9%) sudah menurunkan viabilitas benih buncis, 2) apakah dengan lama deraan (6 jam, 12 jam, dan 18 jam) mampu menurunkan viabilitas benih buncis, dan 3) melihat kombinasi antara konsentrasi etanol dan lama deraan yang menurunkan viabilitas benih buncis.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dan kerangka pemikiran yang telah disusun, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Konsentrasi etanol yang berbeda yang diderakan pada benih buncis menyebabkan perbedaan viabilitas benih buncis.
2. Lama waktu deraan dengan konsentrasi etanol yang berbeda –beda akan menyebabkan perbedaan pada viabilitas benih buncis.
3. Viabilitas benih yang terjadi akibat deraan dengan larutan etanol juga ditentukan oleh lamanya benih didera dengan larutan etanol tersebut.