

## I PENDAHULUAN

### I.I Latar Belakang

Tanaman kacang buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran yang penting karena memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Setiap 100 gram kacang buncis mengandung 35,0 kalori; 2,4 gram protein; 0,2 gram lemak; 7,4 gram karbohidrat; 65,0 mg kalsium; 44,0 gram fosfor; 1,1 gram besi; vitamin A 630,0 mg; vitamin B 0,8 mg; vitamin C 19,0 mg; dan air 88,9 gram (Anonim, 1999).

Buncis memiliki potensi ekonomi yang sangat baik, sebab peluang pasarnya cukup luas yaitu untuk sasaran pasar dalam negeri maupun pasar luar negeri. Ekspor buncis dapat berupa polong segar, polong yang dibekukan maupun bijinya (kacang jogo). Buncis mempunyai peranan yang sangat besar terhadap pendapatan petani, peningkatan gizi masyarakat, pendapatan negara melalui ekspor, pengembangan agribisnis, dan perluasan kesempatan kerja (Setianingsih dan Khaerodin, 2003).

Kebutuhan masyarakat akan buncis terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk. Hasil survei pertanian yang dilakukan pada tahun 1990 dengan jumlah penduduk 179.332.000 jiwa, kebutuhan akan buncis mencapai 261.810 ton, sedangkan produksi buncis hanya mencapai 149.863 ton

dengan luas areal panen adalah 54.273 hektar (Setianingsih dan Khaerodin, 2003). Sementara itu berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2006), khusus untuk wilayah Kabupaten Lima Puluh Kota dengan jumlah penduduk 330.536 jiwa, kebutuhan buncis mencapai 2.221.201 ton, sedangkan produksi buncis 1.312,60 ton. Dari data tersebut terlihat bahwa produksi buncis di dalam negeri belum dapat memenuhi kebutuhan penduduk. Untuk memenuhi permintaan penduduk perlu dilakukan usaha peningkatan produksi buncis baik dari kualitas maupun kuantitas yakni dengan cara perbaikan teknik budidaya, pemilihan teknologi yang tepat, penggunaan benih yang baik, pemeliharaan serta perlindungan hama dan penyakit.

Tabel 1. Produksi buncis di Indonesia.

Tahun	Produksi (ton)
2000	302,684
2001	228,840
2002	230,020
2003	247,782
2004	267,619
2005	283,649
2006	269,532
2007	266,790
2008	266,551
2009	289,275

Sumber: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (2009)

Pencapaian produksi buncis yang tersebut sangat merugikan bagi bangsa Indonesia karena harus mengeluarkan anggaran yang tidak sedikit untuk memenuhi permintaan masyarakat Indonesia yang membutuhkan buncis. Salah satu penyebab utama rendahnya tingkat produksi buncis adalah penanaman varietas lokal yang masih cukup luas walaupun mempunyai produktivitas yang

rendah. Permasalahan lainnya adalah dalam penyediaan benih sayuran bermutu tinggi seperti benih buncis di Indonesia yaitu rendahnya daya simpan benih dan tingkat kemasakan pada saat pemanenan. Pada penyimpanan terbuka dengan kondisi ruang simpan suhu kamar, benih buncis diperkirakan hanya mampu mempertahankan viabilitas selama dua bulan (Nasution, 2005).

Menurut Sadjad (1994), viabilitas benih selama penyimpanan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu vigor awal yang ditentukan oleh faktor *innate* (faktor genetik) dan faktor *induced* yang mencangkup kondisi lapangan tempat benih dihasilkan sampai dengan penanganan benih dan penyimpanannya. Faktor *enforced* yaitu lingkungan penyimpanan benih meliputi suhu, kelembaban nisbi, dan biosfer ruang simpan. Justice dan Bass (1994) menyatakan bahwa viabilitas awal harus dipertahankan pada saat penyimpanan. Viabilitas awal maksimum dicapai pada saat benih mencapai masak fisiologis. Viabilitas awal sebelum disimpan sangat mempengaruhi berapa lama benih dapat disimpan.

Metode pengusangan cepat kimiawi dengan uap etanol merupakan salah satu cara yang dapat mengungkapkan daya simpan dugaan dari suatu lot benih (Sadjad, 1994). Dengan metode pengusangan ini, benih diperlakukan dengan uap jenuh etanol dalam waktu singkat yang bertingkat-tingkat (intensitas pengusangan cepat kimiawi dengan uap etanol = IPCKU) sehingga benih akan mengalami kemunduran mutu dengan cepat seperti halnya kemunduran mutu benih oleh periode waktu alamiah yang relatif lama. Simulasi pengusangan dengan uap jenuh etanol dapat dilakukan dengan mesin pengusangan cepat (MPC IPB 77-1). Metode pengusangannya adalah menghembuskan uap etanol 95% dan kemudian

dengan uap panas kepada benih. Tingkat kemunduran yang diinginkan dapat diperoleh dengan mengatur waktu dan frekuensi pengusangan.

Menurut Pramono (2009), pemasakan benih berjalan sejak terjadinya fertilisasi hingga masak fisiologi. Pemasakan terjadi selama periode I dalam masa hidup benih. Tingkat kemasakan benih meningkat sejalan dengan waktu. Petunjuk atau indikator fisik dari tingkat kemasakan benih adalah bahan kering yang terakumulasi dalam benih. Benih yang dipanen dari tingkat kemasakan berbeda akan memiliki bahan kering yang berbeda. Pada saat benih mencapai masak fisiologi, maka bahan kering benih mencapai maksimum, sedangkan tanda nonfisik dari kemasakan benih adalah viabilitas benih. Viabilitas benih yang tinggi dapat dilihat dari perkecambahannya.

Benih buncis yang dipanen dari tingkat kemasakan yang berbeda memiliki viabilitas yang berbeda pula. Salah satu cara untuk mengetahui percepatan kemunduran viabilitas benih adalah dengan pengusangan dipercepat, misalnya dengan simulasi pengusangan dengan uap etanol. Perlakuan uap jenuh etanol pada benih merupakan salah satu upaya devigorasi, yaitu benih ditempatkan pada kondisi yang tidak menguntungkan sehingga viabilitasnya cepat menurun. 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 dapat menyebabkan perubahan sifat molekul makro yang berpengaruh terhadap aktivitas enzim, membran sel, mitokondria, serta organel-organel sel lainnya yang berperan dalam metabolisme perkecambahan. Semakin lama benih diusangkan dalam uap jenuh etanol dengan tingkat kemasakan yang berbeda,

maka benih akan semakin mengalami penurunan viabilitas. Benih yang dipanen saat mencapai masak fisiologi sampai masak panen mampu mempertahankan viabilitasnya meskipun didera dalam uap jenuh etanol dengan intensitas waktu yang lama, karena pada saat masak fisiologi sampai masak panen benih memiliki viabilitas dan bobot kering yang maksimum.

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut:

1. Apakah lama pengusangan dengan uap jenuh etanol akan menurunkan viabilitas benih buncis?
2. Apakah benih buncis yang dipanen pada tingkat kemasakan berbeda akan memiliki viabilitas yang berbeda?
3. Apakah lama pengusangan dengan uap jenuh etanol berpengaruh pada viabilitas benih dengan tingkat kemasakan yang berbeda?

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh lama pengusangan dengan uap jenuh etanol terhadap viabilitas benih buncis.
2. Untuk mengetahui perbedaan viabilitas benih buncis antartingkat kemasakan.
3. Untuk mengetahui apakah viabilitas benih dipengaruhi oleh pengusangan cepat uap jenuh etanol dengan tingkat kemasakan yang berbeda.

### 1.3 Landasan Teori

Simulasi pengusangan dengan uap jenuh etanol dapat dilakukan dengan mesin pengusangan cepat (MPC IPB 77-1). Metode pengusangan cepat (MPC) merupakan suatu cara mengusangkan atau memundurkan benih dengan cepat secara buatan. Pengusangan cepat menggunakan alat pengusang cepat (APC). Prinsip MPCUE adalah mendera benih dengan uap jenuh dari etanol 95%. Intensitas pengusangan cepat (IPC) pada MPCUE ini adalah waktu atau lamanya benih terdera dalam uap jenuh etanol 95% (Pramono, 2011).

Etanol merupakan senyawa organik yang bersifat nonpolar. Pada konsentrasi tertentu, etanol dapat mendenaturasi protein. Etanol juga bersifat higroskopis sehingga dapat menarik molekul air yang menyelimuti koloid protein sehingga akhirnya terjadi denaturasi. Protein yang telah terendam akan kehilangan fungsi biologisnya, misalnya enzim menjadi tidak aktif lagi. Denaturasi protein menyebabkan hilangnya viabilitas yang disebabkan oleh hilangnya integritas membran. Hilangnya integritas membran akan meningkatkan permeabilitas membran, sehingga kebocoran hasil metabolisme meningkat (Villiers, 1972 dalam Sutomo, 2004).

Metode pengusangan cepat kimiawi dengan uap etanol merupakan salah satu cara yang dapat mengungkapkan daya simpan dugaan dari suatu lot benih (Sadjad, dkk, 1999). Dengan metode ini, benih diperlakukan dengan uap jenuh etanol dalam waktu singkat yang bertingkat-tingkat sehingga benih menjadi mundur dengan cepat, sedangkan benih mundur secara alamiah butuh periode waktu alamiah yang relatif lama. Dengan demikian, metode ini dapat memunculkan

informasi tentang daya simpan dugaan sebelum suatu lot benih disimpan (Pramono, 2009). Penelitian Zanzibar (2007), pengusangan dengan uap etanol mampu menurunkan kualitas fisiologi benih akor, merbau, dan mindi. Penurunan tersebut dimulai pada taraf pengusangan 12 kali untuk benih mindi, 15 kali pada benih merbau, sedangkan pada benih akor pada taraf pengusangan 21 kali.

Menurut Kartika dan Ilyas (1994), melakukan penelitian menggunakan MPC IPB 77-1 untuk devigorasi benih mangium. Uap etanol dihembuskan selama 5 menit, kemudian dilanjutkan dengan hembusan uap panas selama 10 menit.

Pengusangan taraf 8 kali daya berkecambah hanya turun 2%, tetapi vigor awalnya turun 40%. Untuk mendapatkan gambaran secara lengkap penurunan mutu fisiologi benih dibutuhkan taraf pengusangan yang lebih beragam. Penurunan mutu benih karena penderaan uap etanol menyebabkan kerusakan pada membran benih. Teknik pemunduran benih dengan mendera benih dalam uap jenuh etanol 95% telah dilakukan oleh Sutomo (2008). Hasil percobaan menunjukkan bahwa kemunduran benih dengan tingkat kemunduran yang ideal dapat dihasilkan dengan mendera benih dalam uap jenuh etanol. Daya simpan benih tertinggi yang merupakan fenomena terbalik dari perlakuan pengusangan berturut-turut pada benih akor, merbau, dan mindi. Sedangkan Zanzibar (2003) menjelaskan bahwa terjadinya perbedaan penurunan daya berkecambah pada beberapa tingkat penderaan. Penurunan kemampuan benih untuk berkecambah disebabkan oleh perubahan molekul makro dan kehabisan metabolit penting untuk perkecambahan.

Benih mencapai kematangan fisiologi sewaktu pertumbuhan benih masih terjadi pada tanaman induknya. Pada saat kematangan fisiologi, benih memiliki

viabilitas dan bobot kering yang maksimal. Penyakit dan hama, kekurangan air serta kekurangan makanan, baik pada tanaman induk sewaktu pertumbuhan dan perkembangannya atau pada waktu pematangan benih tersebut merupakan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap viabilitas benih. Tingkat viabilitas pada awal penyimpanan akan menentukan ketahanan benih terhadap faktor-faktor lingkungan pada penyimpanan, seperti kelembaban relatif udara pada kadar air benih dan suhu (Kartasapoetra, 2003).

Viabilitas benih dapat dipengaruhi oleh kondisi tanaman induk sewaktu masih di lapang, pemanenan, tingkat kemasakan, cara pemanenan, dan pengeringan. Hasil penelitian Ilyas (1986) menunjukkan bahwa benih kedelai yang dipanen sebelum atau setelah masak fisiologi memiliki nilai kebocoran zat elektrolit benih yang lebih banyak dibandingkan dengan benih yang dipanen pada saat atau kisaran masak fisiologi. Benih yang dipanen pada kisaran masak fisiologi memiliki mutu yang sama dengan benih yang dipanen pada kisaran masak panen. Kondisi lingkungan yang baik mampu mempertahankan viabilitas benih tetap tinggi sehingga mutu benih pada kisaran masak fisiologi sampai masak panen dapat dipertahankan.

Benih yang dipanen dengan tiga tingkat kemasakan yang berbeda setelah diuap dengan uap etanol akan mengalami kemunduran. Secara umum perlakuan dengan uap jenuh etanol berpengaruh buruk terhadap penurunan kualitas fisiologi benih. Kemunduran mutu benih akibat lama deraan akan menunjukkan respon yang berbeda dengan dilakukannya pengujian daya berkecambah, kecepatan perkecambahan, dan keserempakan perkecambahan. Benih yang semakin lama didera



dengan uap jenuh dari etanol 95%, maka semakin besar kemundurannya, semakin besar tingkat kemundurannya, atau semakin rendah viabilitasnya (Pramono, 2010). Menurut Sadjad (1993), benih berkualitas tinggi adalah benih yang mampu memproduksi normal pada kondisi suboptimum dan diatas normal pada kondisi optimum. Hal ini harus nampak pada keseluruhan proses pertanaman, mulai dari menabur benih sampai tanaman tersebut memproduksi.

Mutu benih ditentukan oleh umur panennya, pemanenan yang terlalu dini atau terlambat dengan ditambahkan perlakuan pengusangan uap etanol menyebabkan biji tidak mampu berkecambah, viabilitas benih menurun. Sebaliknya, pemanenan yang dilakukan ketika benih mencapai masak fisiologi dan diberi perlakuan uap jenuh etanol yang semakin lama, benih akan mengalami kemunduran tetapi mampu mempertahankan viabilitas yang paling tinggi. Sadjad (1993), penderaan dengan etanol merupakan faktor eksternal yang dapat menyebabkan aberasi kromosom yang menghasilkan mutan seperti yang terjadi pada proses radiasi sehingga benih dapat menurun kualitasnya. Menurunnya mutu benih merupakan salah satu perubahan fisiologi kemunduran benih. Kemunduran benih yang terjadi akibat pengusangan cepat uap etanol dari tingkat kemasakan benih yang berbeda, semakin lama pengusangan maka daya berkecambah benih menurun. Benih yang dipanen pada kisaran masak fisiologi sampai masak panen lebih toleran terhadap deraan uap jenuh etanol dibandingkan benih yang dipanen sebelum atau melewati masak fisiologi.

#### 1.4 Kerangka Pemikiran

Etanol memasuki benih buncis secara difusi terutama melalui hilum. Sebagai senyawa organik nonpolar dan higroskopis, etanol dapat menarik molekul air yang menyelimuti koloid protein dan menyebabkan denaturasi protein, sehingga membran sel dan organel-organel sel serta bentuk-bentuk protein lainnya antara lain enzim-enzim menjadi rusak. Kerusakan pada membran sel menimbulkan kebocoran yang tidak normal pada saat benih berimbibisi sehingga menurunkan kemampuan benih untuk berkecambah secara normal.

Intensitas deraan uap jenuh etanol dicerminkan oleh lama deraan uap jenuh tersebut pada benih. Semakin lama benih mendapat deraan uap jenuh etanol semakin rendah viabilitasnya, karena kandungan etanol di dalam benih semakin meningkat sehingga menyebabkan kerusakan pada membran benih. Semakin tinggi viabilitas benih semakin tahan terhadap deraan uap jenuh etanol. Dengan demikian, nilai viabilitas benih setelah mendapat perlakuan deraan uap jenuh etanol ditentukan oleh tingkat viabilitas benih.

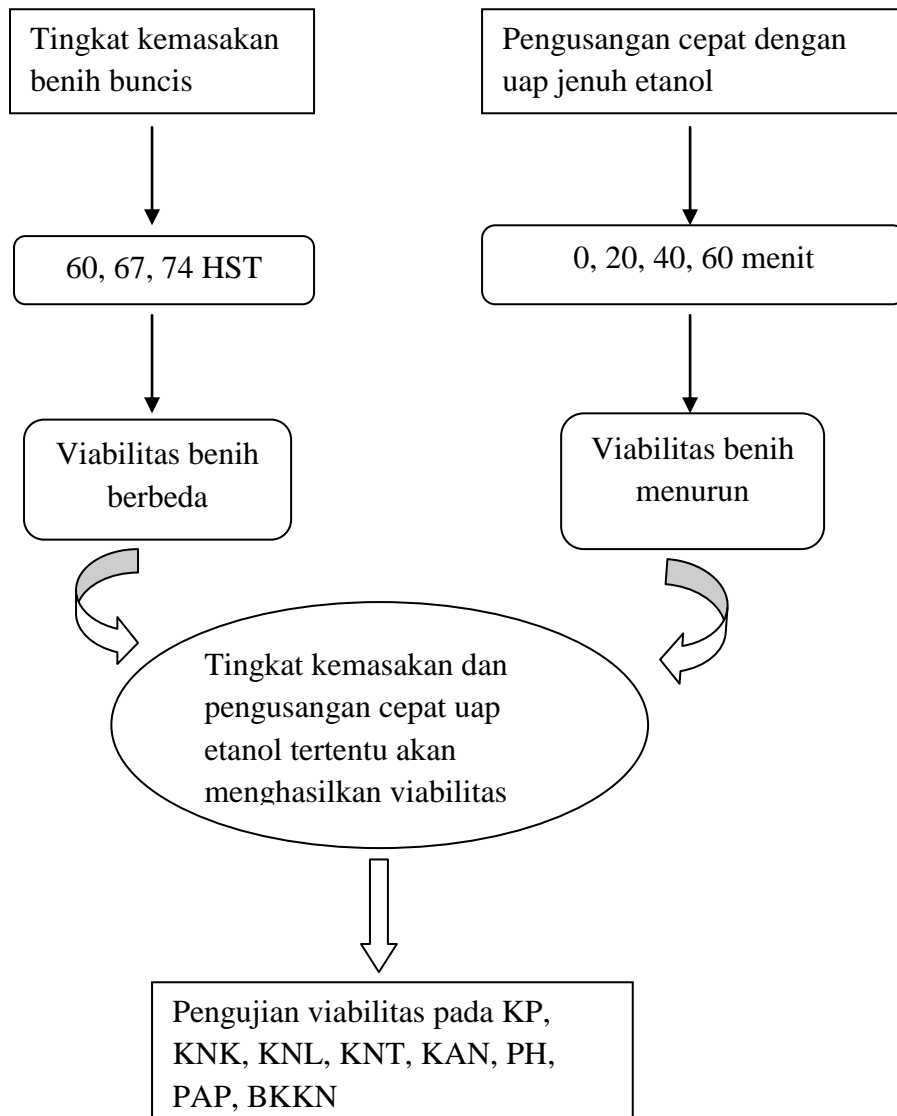
Kerusakan yang ditimbulkan etanol ini menyerupai kerusakan benih yang mengalami kemunduran benih secara alami yang menimbulkan gejala-gejala fisiologi yang sama yaitu penurunan daya dan kekuatan kecambah antara lain kecepatan dan keserempakan perkecambahan. Dengan demikian, semakin lama benih didera dalam uap jenuh etanol, gejala benih kemunduran semakin meningkat.

Benih yang dipanen pada tingkat kemasakan yang berbeda akan memiliki viabilitas yang berbeda pula. Benih mencapai kualitas maksimum pada saat masak fisiologi. Kemasakan benih ditunjukkan dengan adanya perubahan morfologi dan fisiologi yang terjadi sejak fertilisasi sampai benih siap panen. Benih mencapai masak fisiologi pada saat benih mencapai bobot kering maksimum. Benih yang dipanen sebelum mencapai masak fisiologi viabilitas lebih rendah dibandingkan dengan benih yang dipanen pada saat mencapai masak fisiologi. Pendugaan ini karena benih yang dipanen sebelum masak fisiologi belum memiliki cadangan makanan yang cukup dan pembentukan embrio belum sempurna. Benih yang dipanen lewat dari masak fisiologi juga mempunyai viabilitas yang rendah karena kondisi lingkungan yang tidak mendukung menyebabkan benih mengalami kemunduran fisiologi, sehingga dapat menurunkan vigor awal benih. Vigor awal yang rendah ini mempercepat laju kemunduran benih didalam penyimpanan.

Untuk mempertahankan potensi viabilitas yang tinggi pada benih yang dipanen saat tingkat masak yang optimum dapat dilakukan dengan memberi perlakuan deraan uap etanol dengan metode pengusangan cepat uap etanol sehingga akan didapatkan benih dengan viabilitas yang tinggi. Benih yang memiliki viabilitas tinggi dapat mempertahankan viabilitasnya meskipun didera uap etanol dalam waktu yang lama, hal ini perlu diketahui sehingga produsen benih dapat memanen dan mengolah benih tanpa menurunkan mutu benih.

Deraan uap jenuh etanol dalam pengusangan cepat menyebabkan kemunduran yang cepat pada benih. Benih dengan tingkat kemasakan yang berbeda-beda tentu

akan memiliki respon yang berbeda terhadap perlakuan pengusangan cepat dengan uap jenuh etanol tersebut. Benih dengan viabilitas yang tinggi akan lebih tahan terhadap intensitas deraan uap jenuh etanol daripada benih yang berviabilitas rendah. Benih buncis yang dipanen pada tiga tingkat kematangan berbeda yaitu sebelum masak fisiologi, masak fisiologi, dan lewat masak fisiologi pada umur 60, 67, dan 74 HST akan memiliki viabilitas yang berbeda. Viabilitas yang berbeda tersebut akan menyebabkan respon yang berbeda oleh perlakuan pengusangan cepat uap etanol dengan taraf yang meningkat yaitu 0, 20, 40, dan 60 menit yang dapat dilihat dari variabel yang diamati pada uji daya berkecambah, kecepatan perkecambahan, kecambah normal kuat, kecambah normal lemah, kecambah normal total, kecambah abnormal, panjang hipokotil, panjang akar primer, dan bobot kering kecambah normal.



Gambar 1. Diagram kerangka pemikiran mengenai pengaruh tingkat kemasakan dan pengusangan cepat uap jenuh etanol terhadap viabilitas benih buncis; KP = kecepatan perkecambahan; KNK = kecambah normal kuat; KNL = kecambah normal lemah; KNT = kecambah normal total; KAN = kecambah abnormal; PH = panjang hipokotil; PAP = panjang akar primer; dan BKKN = bobot kering kecambah normal.

## 1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Lama pengusangan dengan uap jenuh etanol akan menurunkan viabilitas benih buncis.
2. Tingkat kemasakan yang berbeda menyebabkan perbedaan viabilitas pada benih buncis.
3. Penurunan viabilitas benih dari taraf tingkat kemasakan akan berbeda akibat pengusangan cepat uap jenuh etanol.