

II. TINJAUAN PUSTAK A

2.1 Karakteristik dan Komposisi Kimia Benih Kedelai

Ukuran benih kacang kedelai berbeda-beda antarvarietas, ada yang kecil, sedang, dan besar. Warna bijinya kebanyakan kuning kecoklatan dan warna hitam. Komposisi kimia benih dan kandungan asam amino dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Komposisi kimia benih kedelai (setiap 100 gram).

Komposisi Kimia	Kadar
Kalori (Kal)	331,0
Protein (g)	34,9
Lemak (g)	18,1
Karbohidrat (g)	48,8
Kalsium (mg)	227,0
Fospor (mg)	585,0
Zat besi (mg)	8,0
Vitamin A(SI)	110,0
Vitamin B1 (mg)	1,1
Air (g)	7,5

Sumber: Pitojo, 2003

Tabel 2. Kandungan asam amino dalam benih kacang kedelai.

Jenis asam amino	Kandungan (%)
Isoleusin	3,4
Leusin	4,8
Lisin	4,0
Fenilalanin	3,1
Tirosin	2,0
Methionin	0,8
Sistin	1,1
Treonin	2,5
Triptofan	0,9
Valin	3,3

Sumber: Pitojo, 2003

Benih legum pada dasarnya terdiri dari dua bagian, yaitu embrio dan kulit benih atau testa. Embrio terdiri dari dua kotiledon, dua helai daun kecil sekitar titik tumbuh atau plumula, hipokotil, dan radikel. Kedua kotiledon berukuran relatif besar dan lunak berisi cadangan makanan. Benih legum mempunyai dua lapis kulit benih. Lapisan sebelah dalam biasanya tipis dan lunak sedangkan kulit sebelah luar tebal dan keras yang berguna sebagai lapisan pelindung terhadap suhu, penyakit, dan sentuhan mekanis (Saleh, 2004).

Lapisan kulit benih legum terdapat struktur spesifik. Ciri yang jelas adalah hilum yang merupakan tempat pelekatan funiculus pada ovulum. Hilum biasanya memanjang dan terdiri dari dua lapisan sel palisade, yaitu palisade dalam dan palisade luar. Di dekat hilum terdapat mikrofil; mikrofil ini tertutup oleh sklereid pada benih-benih impermeabel. Struktur lain pada kulit benih adalah strophiola

yang merupakan jaringan yang menonjol, terletak dekat hilum tapi berlawanan tempat dengan mikrofil (Devlin dan Witham, 1992).

2.2 Penyimpanan Benih Kedelai

Pada hakikatnya, penyimpanan adalah periode menunggu bagi benih hingga saatnya ditanam oleh petani. Penyimpanan benih terdiri atas beberapa periode, yaitu periode penyimpanan di lapangan, periode penyimpanan setelah panen hingga saat pengolahan, periode penyimpanan sejak dikeringkan hingga menjadi benih bersertifikat, periode penyimpanan selama penyaluran dan penyimpanan oleh produsen, pengecer, sampai konsumen, dan periode benih oleh petani sebelum ditanam di lapangan (Pitojo, 2003).

Penyimpanan benih kacang-kacangan di daerah tropis lembab seperti di Indonesia dihadapkan kepada masalah daya simpan yang rendah. Pada waktu 3 bulan pada suhu kamar 30°C , benih kacang-kacangan tidak dapat mempertahankan viabilitasnya pada kadar air 14%. Benih kedelai cepat mengalami kemunduran di dalam penyimpanan, disebabkan oleh kandungan lemak dan proteinnya relatif tinggi sehingga perlu ditangani secara serius sebelum disimpan karena kadar air benih akan meningkat jika suhu dan kelembaban ruang simpan cukup tinggi. Mencegah peningkatan kadar air benih selama penyimpanan, diperlukan kemasan yang kedap udara dengan lingkungan simpan yang terkendali. Umur simpan benih dipengaruhi oleh sifat benih, kondisi lingkungan, dan perlakuan manusia. Sedangkan daya simpan individu benih dipengaruhi oleh pengaruh genetik, pengaruh kondisi sebelum panen, pengaruh struktur dan komposisi benih, benih

keras, kemasakan benih, ukuran benih, dormansi benih, kadar air benih, kerusakan mekanis, dan vigor (Justice dan Bass, 2002).

Benih kedelai memiliki daya simpan lebih rendah daripada benih padi dan jagung. Benih kedelai yang keras, berukuran kecil, atau berkulit hitam lebih tahan disimpan daripada benih kedelai yang tidak keras, berukuran besar, atau berwarna kuning karena sifat genetis antara kedua jenis kedelai tersebut berbeda. Kualitas fisiologis benih pada awal penyimpanan sangat berpengaruh terhadap daya simpan benih. Selama penyimpanan, daya kecambah benih akan mengalami penurunan jika ruang simpan tidak terkontrol (Pitojo, 2003).

Selama penyimpanan, benih mengalami proses enzimatik, antara lain respirasi dan katabolisme lemak. Jika temperatur di dalam gudang penyimpanan tinggi, proses enzimatik semakin meningkat sehingga memperpendek daya simpan benih. Benih kedelai bersifat higroskopis, yakni menyerap lengas udara di sekitarnya untuk meningkatkan kadar air benih sehingga terjadi keseimbangan antara kadar air benih dengan kelembapan udara. Oleh karena itu, jika benih dibiarkan terbuka dalam waktu yang cukup lama, laju penurunan mutu benih akan semakin cepat. Penyimpanan benih yang tidak baik akan mempercepat proses kemunduran benih. (Justice and Bass, 2002).

2.3 Kemunduran Benih

Kemunduran benih merupakan penurunan sebagian kualitas, sifat, atau viabilitas benih yang mengakibatkan vigor menjadi rendah. Benih mencapai kualitas maksimum pada saat masak fisiologis dan pada saat penyimpanan benih mengalami kemunduran. Laju kemunduran benih tergantung dari besarnya

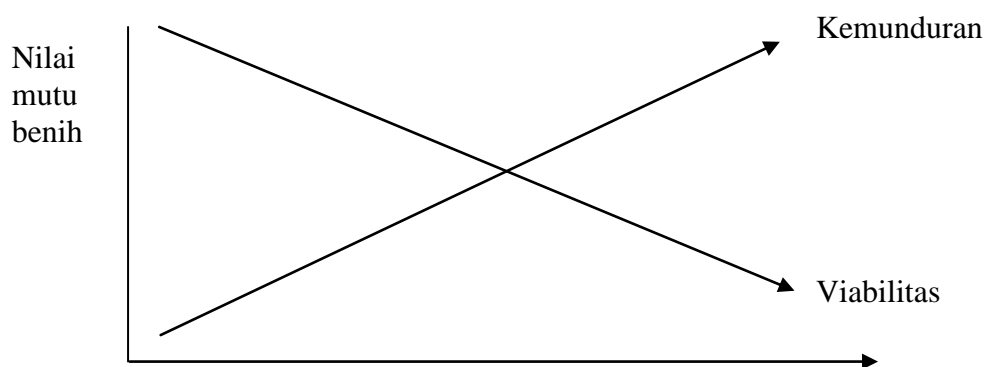
derajat penyimpanan terhadap keadaan optimum untuk mencapai kualitas optimum (Titipata, 2004).

Kemunduran benih tidak dapat dihentikan, tetapi hanya dapat diperlambat, yaitu dengan mengendalikan faktor lingkungan pada penyimpanan agar kemunduran benih dapat ditekan semaksimal mungkin. Benih yang mengalami deteriorasi selama penyimpanan melalui tahap-tahap kerusakan benih. Kerusakan benih diawali dengan kerusakan membran yang merubah kondisi membran dari selektif menjadi tidak selektif. Hal ini akan mempengaruhi kerja enzim dalam menghasilkan energi yang dibutuhkan benih untuk berespirasi. Rendahnya laju respirasi dalam benih akan memperlambat pertumbuhan dan perkecambahan benih sehingga benih tidak memiliki daya simpan yang kuat untuk bertahan hidup. Kehilangannya daya tahan benih selama disimpan akan mempengaruhi laju perkecambahan benih menjadi lambat sehingga pertumbuhan kecambah yang dihasilkan menjadi abnormal dan keseragaman pertumbuhan benih rendah (Copeland dan Mc Donald, 2001).

Kemunduran benih digolongkan menjadi dua yaitu kemunduran fisiologis yaitu kemunduran yang berhubungan dengan faktor lingkungan benih dan kemunduran biokemis yaitu kemunduran yang berkaitan dengan bahan-bahan yang terkandung di dalam benih. Benih yang mengalami kemunduran dapat dilihat dari gejala fisiologis antara lain perubahan warna benih, menurunnya daya berkecambah, menurunnya toleransi terhadap kondisi simpan yang kurang baik, peka terhadap radiasi, dan meningkatnya kecambah abnormal (Halloin, 1983).

Gejala biokimia benih dapat dilihat dari perubahan aktivasi enzim, perubahan respirasi, dan permeabilitas membran, serta berkurangnya cadangan makanan. Kemunduran benih dapat dicirikan dengan mundurnya daya berkecambah benih. Berdasarkan prinsip-prinsip genetik dan fisiologis, proses kemunduran benih dapat disebabkan oleh banyak hal seperti perubahan pada struktur senyawa protein, berkurangnya cadangan makanan, pembentukan asam lemak, aktivitas enzim, perubahan kromosom, kerusakan membran, dan proses respirasi. Faktor utama penyebab kemunduran benih ialah penurunan aktivitas enzim yang akan berakibat pada keserempakan perkecambahan (Bunyamin, 2001).

Kemunduran benih selalu berbanding terbalik dengan viabilitas benih. Benih yang mengalami kemunduran memiliki kerusakan pada bagian-bagian di dalam sel benih yang dapat terlihat dengan penurunan viabilitas benih (Gambar 1).



Gambar 1. Hubungan kemunduran benih dan viabilitas benih.

2.4 Perlakuan Hidrasi-dehidrasi terhadap Viabilitas Benih

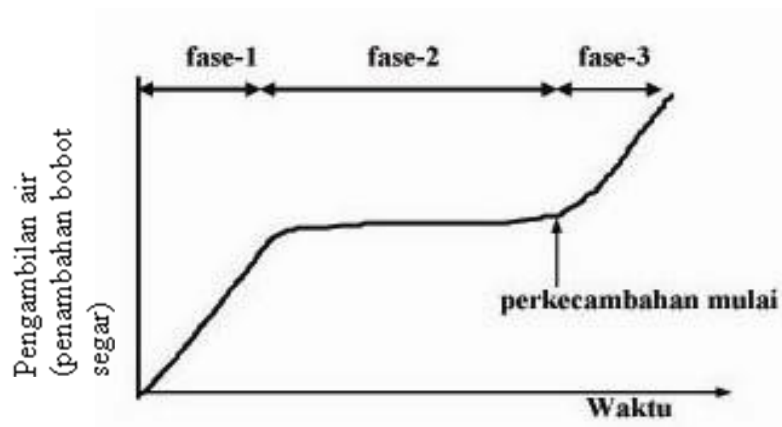
Perlakuan hidrasi-dehidrasi merupakan salah satu bentuk perbaikan viabilitas benih dan memberikan harapan dalam memperbaiki kualitas benih. Perlakuan

hidrasi memberikan sejumlah air ke dalam benih untuk mengaktifkan kerja enzim yang dibutuhkan dalam proses perkecambahan sedangkan dehidrasi merupakan perlakuan pengeringan agar bobot benih kembali menjadi bobot semula. Proses hidrasi-dehidrasi melalui berbagai proses yaitu imbibisi air, pengaktifan enzim dan hormon, proses perombakan cadangan makanan, pertumbuhan awal embrio, pecahnya kulit benih dan munculnya akar, dan pertumbuhan kecambah. Proses imbibisi terjadi penyerapan air secara cepat oleh lapisan bikoloid benih yang kering, reaktivasi makro molekul dan organel, dan respirasi yang menghasilkan ATP untuk suplai energi (Bewley and Black, 1985).

Menurut Marwanto (2007), proses imbibisi terjadi karena terdapat perbedaan antara potensial air benih dan lingkungan. Air selalu mengalir dari potensial tinggi ke potensial rendah. Benih-benih yang memiliki kadar air yang rendah dari hasil proses penyimpanan yang cukup lama dapat disuplai air dari lingkungan ke dalam benih. Kecepatan proses imbibisi dipengaruhi beberapa faktor antara lain: jenis benih, kemasakan benih, permeabilitas kulit benih, dan jumlah air yang tersedia di sekitar benih. Masuknya air ke dalam benih merupakan awal terjadinya peningkatan aktivitas metabolisme. Meningkatnya metabolisme juga dapat meningkatkan laju respirasi. Aktifnya respirasi pada awal perkecambahan tidak hanya menyediakan substrat respirasi glukosa di dalam embrio tetapi juga aktivitas enzim yang merupakan katalisator biologi. Enzim-enzim itu adalah protein dan aktivitasnya distimulir oleh adanya air yang membasahi embrio.

Peranan air dalam perkecambahan adalah melunakkan kulit benih sehingga menyebabkan terjadinya: perkembangan embrio dan endosperm, memberi fasilitas

masuknya oksigen ke dalam benih, dan mengencerkan protoplasma sehingga dapat berfungsi (Marwanto, 2007).



Gambar 2. Pola penyerapan air oleh benih pada kondisi yang optimum terdiri dari 3 fase pada perkecambahan benih.

Fase I secara umum disebut sebagai proses imbibisi. Pada fase ini penyerapan air berlangsung pada laju yang tinggi dan semata-mata adalah proses fisik yang terjadi sebagai akibat dari potensial matriks dinding dan isi sel. Fase ini tetap berlangsung tanpa bergantung pada kondisi benih dorman atau nondorman, hidup, dan mati. Fase II adalah fase penyerapan lambat dan dikenal sebagai periode lambat ("lag period"), yaitu potensial matriks sel benih bernilai sama dengan potensial osmotik larutan atau air di sekitarnya. Benih mati atau dorman akan tetap berada pada Fase II, tanpa pernah memasuki fase III. Fase III adalah fase penyerapan air secara aktif. Laju penyerapan air meningkat kembali diiringi dengan mulai nampaknya tanda-tanda perkecambahan benih (Bewley and Black, 1985).

Menurut Basu dan Rudrapal (1982 yang dikutip oleh Susilawati, 1996), hidrasi-dehidrasi dapat dilakukan dengan cara pelembaban dan perendaman dalam suatu

periode waktu tertentu yang diikuti dengan pengeringan benih sampai kembali pada berat semula.

Perlakuan ini terdiri dari empat macam cara sebagai berikut:

(1) Perendaman-pengeringan

Benih direndam dalam air yang mempunyai volume dua kali volume air selama 2 – 6 jam (tergantung dari jenis benih) dan sekali-kali diaduk.

Kemudian benih dikeringkan sampai kadar air dengan cahaya matahari langsung atau oven suhu 30⁰C.

(2) Pencelupan-pengeringan

Benih dicelupkan ke dalam air selama 2—5 menit, kemudian dilembabkan pada media basah selama 2—6 jam. Setelah dicelup dan dilembabkan, benih dikeringkan seperti cara (1). Cara ini efektif untuk benih bervigor tinggi.

(3) Penyemprotan-pengeringan

Benih dihamparkan dalam satu lapisan, kemudian disemprotkan dengan air hingga kadar air 20% (berat basah). Penyemprotan menggunakan 200 ml air untuk 1 kg benih. Setelah disemprot benih dikeringkan seperti cara (1).

Cara ini kurang efektif dibandingkan dengan cara perendaman-pengeringan.

(4) Pelembaban tinggi-pengeringan

Pelembaban tinggi dilakukan dengan cara meletakkan benih dalam hampan tipis pada udara jenuh uap air (kelembaban nisbi 100% dan suhu 30⁰C) selama 24—72 jam, kemudian dikeringkan seperti cara (1). Cara ini dapat mengurangi kerusakan akibat kontak langsung antara benih dan air.

Pada benih kacang-kacangan cara ini cukup efektif khususnya pada benih yang bervigor rendah.