

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Viabilitas Benih

2.1.1 *Viabilitas benih*

Viabilitas benih diartikan sebagai kemampuan benih untuk tumbuh menjadi kecambah. Istilah lain untuk viabilitas benih adalah daya kecambah benih, persentase kecambah benih atau daya tumbuh benih. Viabilitas benih merupakan daya kecambah benih yang dapat ditunjukkan melalui gejala metabolisme atau gejala pertumbuhan, selain itu daya kecambah juga merupakan tolok ukur parameter viabilitas potensial benih (Sadjad, 1993). Perkecambahan benih mempunyai hubungan erat dengan viabilitas benih dan jumlah benih yang berkecambah dari sekumpulan benih yang merupakan indeks viabilitas benih.

Pada umumnya parameter untuk viabilitas benih yang digunakan adalah persentase perkecambahan yang cepat dan pertumbuhan perkecambahan kuat. Dalam hal ini mencerminkan kekuatan tumbuh yang dinyatakan sebagai laju perkecambahan. Perbedaan laju perkecambahan dan kemampuan benih berkecambah secara normal menunjukkan perbedaan tingkat viabilitas benih yang dihasilkan. Penilaian dilakukan dengan membandingkan antara kecambah satu dan kecambah lainnya berdasarkan kriteria kecambah normal, abnormal, dan mati (Sutopo, 2002).

2.1.2 *Vigor benih*

Vigor benih adalah kemampuan benih menghasilkan tanaman normal pada lingkungan yang kurang memadai (suboptimum) dan mampu disimpan pada kondisi simpan yang suboptimum (Sadjad, 1993).

Cakupan vigor benih meliputi aspek-aspek fisiologis selama proses perkecambahan dan perkembangan kecambah. Vigor benih bukan merupakan pengukuran sifat tunggal, tetapi merupakan sejumlah sifat yang menggambarkan beberapa karakteristik yang berhubungan dengan penampilan suatu lot benih (Sutopo, 2002).

2.1.3 *Pengujian vigor benih*

Pada umumnya uji vigor benih hanya sampai pada tahapan bibit, karena terlalu sulit dan mahal untuk mengamati seluruh lingkaran hidup tanaman. Kaidah korelasi biasanya digunakan untuk mengukur kecepatan berkecambah sebagai parameter vigor, karena diketahui ada korelasi antara kecepatan berkecambah dan tinggi rendahnya produksi tanaman. Benih yang cepat berkecambah lebih mampu melewati kondisi cekaman lapang di lapang produksi (Sutopo, 2002).

Variabel pengujian vigor benih antara lain, benih yang sudah tumbuh normal sesuai ukuran yang sudah dibakukan diambil dan dihitung. Umumnya kenormalannya ditentukan berdasar ketegaran struktur tumbuh yang terdiri dari akar primer, akar seminal sekunder, hipokotil, kotiledon, dan daun pertama yang tumbuh dalam kotiledon, atau koleoptil dan daun pertama yang tumbuh di dalamnya. Jumlah kecambah normal dihitung dalam persen terhadap semua benih

yang ditanam dan menjadi gambaran persentase tanaman yang mampu tumbuh secara normal di lapang yang berkondisi optimum. Dalam media ada juga yang tumbuh abnormal menurut ukuran standar dicatat jumlahnya, demikian juga yang mati untuk menghitung jumlah total benih yang diuji. Benih yang abnormal dianggap tidak berpotensi untuk hidup di lapangan dan sama nilainya dengan yang mati (Sadjad, 1993).

2.2 Peranan Pupuk NPK dalam Meningkatkan Vigor Benih

Nitrogen juga berperan dalam proses fotosintesis yang berguna dalam pembentukan klorofil. Pemupukan N pada akhir fase perkembangan tanaman dapat meningkatkan hasil benih kedelai melalui peningkatan jumlah polong per cabang (Mugnisjah dan Setiawan, 2004).

Menurut Andayani (1999) *dalam* Sulastri (2005), kenaikan kandungan N dalam benih sangat berperan dalam pembentukan protein benih. Kandungan protein terlarut pada benih yang cepat berkecambah lebih tinggi dibandingkan yang lambat berkecambah. Protein terlarut tersebut diduga sebagai enzim protein yang sangat dibutuhkan untuk awal perkecambah. Hara N berperan penting dalam pembentukan protein terutama untuk enzim protein. Ditambahkan pula bahwa asam amino dalam benih yang cepat berkecambah ternyata ada 3 jenis asam amino yang terdeferensiasi secara jelas sampai hari ketiga, dan diduga sebagai asparagin, glutamin, dan provilin. Ketiga asam amino tersebut berperan dalam pembentukan klorofil daun yaitu awal pembentukan plumula kecambah. Peningkatan unsur N berkaitan dengan peningkatan protein benih. Protein di dalam benih berperan penting dalam menunjang viabilitas benih. Proses

pembentukan protein dalam benih ditentukan oleh proses penyerapan N dari tanah dan asimilat tanaman. Menurut Bewley dan Black (1987), protein berfungsi sebagai enzim protein dalam proses perkecambahan dan komponen penyusun membran sel bersama dengan asam lemak dan gliserol.

Roper, Davenport, dan Marchand (2004) menjelaskan bahwa unsur P sangat penting sejak pertumbuhan awal dibandingkan pertumbuhan berikutnya. Fungsi utama P dalam pertumbuhan tanaman adalah memacu terbentuknya bunga, meningkatkan hasil, bobot kering tanaman, bobot biji, memperbaiki kualitas hasil serta mempercepat masa pematangan. Menurut Novizan (2003), penggunaan P terbesar dimulai pada masa pembentukan polong yang berfungsi untuk mempercepat masak panen dan menambah kandungan nutrisi benih kedelai.

Menurut Syafrudin *et al.* (1996) dalam Akil (2009), unsur P meningkatkan bobot biji yang selanjutnya dapat meningkatkan vigor dan ketahanan simpan benih.

Kadar P dalam tanah berkorelasi positif dengan kandungan P-total dalam biji, makin tinggi kadar P dalam biji, vigor benih semakin tinggi. Kandungan P total dalam biji yang tinggi dapat meningkatkan fitin. Fitin merupakan bentuk simpanan P dalam benih yang berperan dalam pemeliharaan energi, dimana P apabila bergabung dengan ADP akan menjadi ATP yang berenergi tinggi.

Kandungan ATP dalam benih berkaitan dengan vigor benih, apabila kandungan ATP menurun, maka vigor juga semakin menurun. Pemberian P menurunkan kadar asam lemak bebas dalam biji, menurunnya kadar asam lemak bebas menyebabkan daya simpan benih meningkat sehingga benih mampu disimpan lebih lama dan mampu mempertahankan vigor benihnya.

Kalium diserap tanaman dalam bentuk K^+ . Unsur ini meningkatkan sintesis dan translokasi karbohidrat sehingga meningkatkan ketebalan dinding sel. Kalium berperan dalam proses pembentukan dan pengisian benih bersama dengan fosfor (Sutejo,1999).

Menurut Syafrudin *et al.* (1996) dalam Akil (2009), unsur K selain diperlukan untuk mempertinggi vigor tanaman di lapang, juga berperan dalam meningkatkan mineral dalam fitin, memperbaiki integritas membran dan kulit biji, sehingga daya simpannya meningkat. Kalium dalam biji yang tinggi dapat menurunkan kapasitas absorpsi air dan kelarutan gula dalam benih, sehingga benih yang dihasilkan mempunyai viabilitas tinggi. Kalium yang cukup akan menekan serapan Ca yang berlebihan karena Ca yang berlebih dalam biji dapat menurunkan integritas membran dan biji mudah pecah.

2.3 Pengaruh Stadia Kemasakan Pada Vigor Benih

Menurut Robert (2002), salah satu faktor yang mempengaruhi viabilitas benih adalah stadia kemasakan. Benih yang berasal dari benih yang terlalu tua atau terlalu muda mempunyai viabilitas yang rendah. Daya kecambah benih pada saat awal pembentukan biji sangat rendah, akan tetapi semakin bertambahnya umur benih yang berhubungan dengan akumulasi bahan-bahan cadangan makanan, kemampuan benih untuk berkecambah meningkat. Makin tua umur benih kandungan bahan kering di dalamnya akan semakin tinggi. Kandungan bahan kering merupakan akumulasi bahan cadangan makanan yang terbentuk melalui proses fotosintesis.

Justice dan Bass (2002) menyatakan bahwa vigor benih tertinggi tercapai saat benih masak secara fisiologis, setelah itu benih akan kehilangan vigor secara perlahan-lahan. Moore (1955) dalam Justice dan Bass (2002) menyimpulkan bahwa suatu benih mencapai puncak vigor pada saat benih masak, setelah itu vigor akan berkurang karena benih mengalami proses penuaan. Salah satu penyebab berkurangnya vigor benih setelah masak fisiologis karena adanya deraan cuaca di lapang akibat keterlambatan panen.

Menurut Shellavantar *et al.* (1998) dalam Marliah (2009), akumulasi bahan kering maksimum pada benih terjadi pada saat masak fisiologis. Selanjutnya benih yang dipanen setelah lewat masak fisiologis menghasilkan benih dengan berat kering dan viabilitas yang menurun. Hal ini disebabkan oleh cadangan makanan yang dimiliki telah mulai berkurang akibat proses katabolisme yang terus berlangsung, sementara suplai makanan dari tanaman telah terhenti pada saat masak fisiologis.

Menurut Sadjad (1993), benih mencapai viabilitas maksimum dan vigor maksimum diperoleh pada saat telah mencapai masak fisiologis. Selanjutnya ditambahkan oleh Sutopo (2002) bahwa benih yang telah mencapai masak fisiologis mempunyai cadangan makanan yang lengkap dan embrionya telah terbentuk sempurna.

Suseno (1974) menyatakan bahwa cadangan makanan yang terkandung dalam biji berbeda berdasarkan ukuran dan bobot biji serta tingkat kemasakan biji. Dengan demikian pada kondisi benih yang berada pada masak fisiologis akan memenuhi berbagai kriteria yang dibutuhkan untuk mendapatkan viabilitas maupun vigor benih yang tinggi.