

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 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, 1994). Perkecambahan benih mempunyai hubungan erat dengan viabilitas benih dan jumlah benih yang berkecambah dari sekumpulan benih yang merupakan indeks viabilitas benih.

Konsep periodisasi viabilitas benih Steinbauer-Sadjad menerangkan hubungan antara viabilitas benih dan periode hidup benih. Periode hidup benih dibagi menjadi tiga bagian yaitu periode I, periode II, dan periode III. Periode I adalah periode penumpukan energi (*energy deposit*) dan juga merupakan periode pembangunan atau pertumbuhan dan perkembangan benih yang diawali dari antesis sampai benih masak fisiologis. Periode II merupakan periode penyimpanan benih atau penambatan energi (*energy transit*), nilai viabilitas dipertahankan pada periode ini. Akhir periode II adalah kritikal periode dua (KP-2) yang merupakan batas periode simpan benih, setelah KP-2 nilai viabilitas

potensial mulai menurun sehingga kemampuan benih untuk tumbuh dan berkembang menurun. Periode II merupakan periode penggunaan energi (*energy release*).

Menurut Copeland dan McDonald (2001), viabilitas benih dapat diukur dengan tolok ukur daya berkecambah (*germination capacity*). Perkecambahan benih adalah muncul dan berkembangnya struktur terpenting dari embrio benih serta kecambah tersebut menunjukkan kemampuan untuk berkembang menjadi tanaman normal pada kondisi lingkungan yang menguntungkan. Viabilitas benih menunjukkan daya hidup benih, aktif secara metabolik dan memiliki enzim yang dapat mengkatalis reaksi metabolik yang diperlukan untuk perkecambahan dan pertumbuhan kecambah.

Copeland dan McDonald (2001) juga menjelaskan bahwa kemungkinan besar viabilitas benih tertinggi terjadi pada saat masak fisiologi. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi viabilitas benih yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal dapat mempengaruhi viabilitas benih yaitu kondisi lingkungan pada saat memproduksi benih, saat panen, pengolahan, penyimpanan, dan lingkungan tempat pengujian benih. Kondisi tersebut seperti kemasan benih, suhu, komposisi gas, dan kelembaban ruang simpan. Faktor internal yang dapat mempengaruhi viabilitas benih yaitu sifat genetik benih, kondisi kulit benih, dan kadar air benih.

2.2 Pengaruh Pemupukan NPK Majemuk susulan pada Kualitas Benih

Upaya meningkatkan kualitas benih dapat dilakukan dengan banyak cara, antara lain teknik budidaya. Salah satu dari teknik budidaya yang tepat untuk meningkatkan produktivitas kedelai yaitu dengan melakukan pemenuhan kebutuhan unsur hara tanaman melalui pemupukan. Pemupukan pada tanaman kedelai dilakukan dua kali yaitu pemupukan dasar dan pemupukan susulan pada saat berbunga. Pupuk dasar diberikan agar hara yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman kedelai tercukupi sedangkan pupuk susulan diberikan agar tanaman tidak kekurangan hara saat memasuki fase generatif sehingga hasilnya tetap tinggi (Mugnisjah dan Setiawan, 2004).

Pemupukan susulan pada tanaman kedelai perlu dilakukan pada fase generatif. Saat tanaman memasuki periode pembungaan, pertumbuhan akar mencapai pertumbuhan maksimum seiring dengan pertumbuhan pucuk yang mencapai pertumbuhan maksimum sehingga dibutuhkan banyak unsur hara untuk pertumbuhan generatif seperti pengisian benih. Penambahan unsur hara ke tanaman dengan melakukan pemupukan susulan dalam jumlah yang cukup dapat memaksimalkan pengisian biji, sehingga viabilitas benih menjadi lebih baik (Adisarwanto, 2005).

Pemupukan susulan dapat diberikan dengan menggunakan pupuk tunggal atau pupuk majemuk. Pupuk tunggal hanya mengandung satu jenis unsur hara, sedangkan pupuk majemuk merupakan pupuk campuran yang mengandung lebih dari satu macam unsur hara tanaman (makro maupun mikro) terutama N, P, dan K (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Kelebihan pupuk majemuk yaitu dengan satu kali pemberian pupuk dapat

mencakup beberapa unsur sehingga lebih cepat tersedia untuk tanaman dalam penggunaan bila dibandingkan dengan pupuk tunggal. Kelebihan lain penggunaan pupuk majemuk yaitu menghemat waktu, tenaga kerja, biaya pengangkutan, dan penyimpanan (Hardjowigeno, 2003).

Pemupukan NPK yang tepat dosis, tepat cara, tepat jenis, dan tepat waktu dapat membantu pertumbuhan dan produksi tanaman. Pemupukan tanaman dengan dosis yang tepat sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut dapat menghasilkan produksi yang optimum. Dosis pupuk N yang tinggi dalam tanah dapat meningkatkan kadar protein dan produktivitas tanaman kedelai. Pemupukan unsur N tanpa P dan K dapat menyebabkan tanaman mudah rebah, rentan terhadap serangan hama penyakit, dan menurunnya kualitas produksi. Pemupukan P secara terus-menerus tanpa melihat ketersediaan P dalam tanah yang sudah jenuh mengakibatkan tanggapan tanaman rendah terhadap pupuk P dan tanaman yang dipupuk P dan K tanpa disertai N, hanya mampu menaikkan produksi yang lebih rendah (Winarso, 2005).

Bentuk pupuk berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi kedelai. Menurut Arryanto (2012), penggunaan pupuk yang berukuran kecil memiliki keunggulannya lebih mudah larut sehingga langsung mencapai sasaran atau target karena ukurannya yang halus serta hanya dibutuhkan dalam jumlah yang lebih sedikit. Salah satu cara mengubah bentuk atau ukuran pupuk yaitu dengan penggerusan pupuk. Lee (2010) juga menyatakan bahwa pemupukan tanaman harus dilakukan dengan tepat agar dapat memperkecil risiko kehilangan pupuk dan meningkatkan serapan hara oleh tanaman. Pemupukan yang baik dapat

dilakukan dengan mengubah bentuk atau ukuran pupuk menjadi lebih kecil yang memungkinkan luas permukaan pupuk tersebut dengan tanah menjadi lebih luas sehingga lebih mudah larut dan unsur hara tersedia lebih banyak untuk dimanfaatkan tanaman untuk agar menghasilkan benih dengan viabilitas tinggi.

Dosis pupuk NPK juga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedelai yang lebih baik. Peningkatan pupuk NPK secara terus-menerus melebihi batas optimum mengakibatkan pertumbuhan dan hasil kedelai semakin menurun seiring dengan dosis pupuk yang diberikan. Dosis pupuk yang berlebihan juga dapat menjadi racun bagi tanaman. Avivi (2005) menyatakan bahwa pemupukan NPK dengan setengah kali dosis pupuk normal mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah polong isi per tanaman. Hasil penelitian Rusdi (2008) juga menunjukkan bahwa pemupukan NPK susulan pada saat berbunga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai berdasarkan variabel tinggi tanaman dan viabilitas benih.

2.3 Penyimpanan benih

Benih hasil panen tidak semuanya habis ditanam dalam satu periode penanaman, penyimpanan benih perlu dilakukan dengan baik agar dapat tahan lama dan kualitasnya tidak menurun. Faktor yang paling penting diperhatikan saat penyimpanan adalah benih harus dalam kondisi kering dengan kadar air kurang dari 14%. Tujuan utama penyimpanan benih adalah untuk mempertahankan viabilitas benih dalam periode simpan yang selama mungkin, agar benih dapat

ditanam pada tahun-tahun berikutnya atau untuk tujuan pelestarian benih dari suatu jenis tanaman (Sutopo, 2002).

Penyimpanan benih merupakan salah satu penanganan pascapanen kedelai yang penting dari keseluruhan teknologi benih dalam memelihara kualitas benih.

Menurut Harnowo *et al.* (1992), benih kedelai relatif tidak tahan disimpan lama, sehingga penyimpanan berpengaruh terhadap mutu fisiologis dari benih kedelai.

Penyediaan benih dari dan untuk petani bagi musim tanam berikutnya sering harus mengalami penyimpanan terlebih dahulu, sehingga upaya merekayasa

penyimpanan benih untuk memperoleh benih kedelai bermutu sangat diperlukan.

Oleh karena itu perlu teknologi penyimpanan yang baik agar viabilitas benih tetap tinggi pada saat tanam sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil yang baik.

Viabilitas benih kedelai cepat mengalami kemunduran di dalam penyimpanan, disebabkan kandungan lemak dan proteinnya relatif tinggi sehingga perlu ditangani secara serius sebelum disimpan. Faktor-faktor yang mempengaruhi viabilitas benih selama penyimpanan dibagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah sifat genetik, daya kecambah dan vigor, kondisi kulit, dan kadar air benih awal. Faktor eksternal adalah kemasan benih, komposisi gas, suhu, dan kelembaban ruang simpan (Copeland dan McDonald, 2001).

2.4 Kemunduran benih

Benih adalah biji tanaman yang akan digunakan untuk perbanyak tanaman secara generatif. Kemunduran benih dapat diartikan sebagai timbulnya kelainan sitologis dan fisiologis yang menyebabkan vigor benih menurun, menurunnya

daya kecambah dengan cepat, rentangan lingkungan untuk tumbuh menjadi sempit serta tanamannya menjadi peka terhadap serangan hama dan penyakit, sehingga akhirnya produktivitas akan menurun. Menurut Sadjad (1994), kemunduran benih adalah mundurnya mutu fisiologis benih yang dapat menimbulkan perubahan menyeluruh di dalam benih; baik fisik, fisiologi, dan kimiawi yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih.

Faktor-faktor yang mempengaruhi laju kemunduran benih selama penyimpanan dibagi menjadi faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup sifat genetik, daya kecambah dan vigor, kondisi fisik, kadar air benih awal, dan tingkat kematangan benih. Faktor eksternal adalah suhu, kelembaban ruang simpan, kemasan benih, dan kebersihan organisme (Copeland dan Donald, 2001).

Viabilitas benih yang diukur dengan peubah daya hantar listrik (DHL) akan lebih dini menunjukkan gejala kemunduran benih. Daya hantar listrik merupakan pengujian benih secara fisik yang mencerminkan tingkat kebocoran membran sel. Pengujian ini didasari pemikiran bahwa benih yang berkualitas rendah akan membocorkan bahan-bahan yang dikandungnya lebih banyak daripada benih yang berkualitas lebih baik. Kebocoran membran sel juga merupakan tempat kerusakan yang utama peristiwa deteriorasi benih. Bahan-bahan yang dikeluarkan benih pada peristiwa tersebut adalah K, Cl, gula, dan asam amino. Nilai daya hantar yang tinggi menunjukkan kebocoran metabolit benih yang tinggi, berarti benih tersebut memiliki kualitas yang telah menurun (Mattews dan Powell, 2006).

Uji daya hantar juga dapat digunakan untuk mendeteksi vigor benih dan daya simpan (DS) benih kedelai. Vigor benih dapat dideteksi secara dini dari membran sel yang dapat diukur melalui konduktivitas kebocoran benih. Benih yang memiliki kebocoran elektrolit tinggi dianggap memiliki vigor rendah, sedangkan yang kebocoran elektrolitnya rendah adalah benih bervigor tinggi (ISTA, 2007). Penyimpanan benih memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap daya hantar listrik benih. Semakin lama benih disimpan, nilai daya hantar listriknya semakin meningkat. Semakin meningkat DHL berarti bertambah banyak zat-zat yang terlarut dalam cairan rendaman benih (Ismattullah, 2003).