

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.)

Tanaman kacang hijau termasuk suku (famili) leguminoseae yang banyak variasinya (Rukmana, 2005). Kedudukan tanaman kacang hijau dalam taksonomi tumbuhan yaitu; Kingdom: *Plantae*, Divisio: *Spermatophyta*, Subdivisio: *Angiospermae*, Kelas: *Dicotyledoneae*, Ordo: *Leguminales*, Famili: *Leguminoseae*, Genus: *Phaseolus*, Spesies: *Phaseolus radiatus* L.

Bentuk tanaman kacang hijau berupa perdu sedikit berkayu. Susunan morfologi tanaman kacang hijau terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan biji. Perakaran kacang hijau bercabang banyak dan membentuk bintil-bintil (nodula) akar. Bintil akar tersebut akan mengikat N bebas menjadi nitrogen (N) yang tersedia bagi tanaman (Najiyati dan Danarti, 2000).

Tanaman kacang hijau varietas Vima-1 mempunyai tipe pertumbuhan diterminit, berbatang tegak dengan ketinggian mencapai 53 cm, dan cabang yang muncul disamping batang utama (Balitkabi, 2012). Daun kacang hijau termasuk daun majemuk dengan tiga helai anak daun (*trifoliat*). Tangkai daunnya lebih panjang dari pada daunnya dengan warna hijau muda sampai hijau tua (Andrianto dan Indarto, 2004).

Bunga kacang hijau muncul pada umur 33 hari setelah tanam dengan ukuran bunga berdiameter 1–2 cm, berbentuk kupu-kupu, dan berwarna kuning (Balitkabi, 2012). Penyerbukan bunga berlangsung pada malam hari, sehingga pagi hari bunga mekar dan langsung layu pada sore harinya (Rukmana, 2005).

Kacang hijau dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan yang memiliki suhu berkisar antara 28–30 °C, kelembaban udara 50–80%, pH 5,8–6,5, curah hujan 50–200 mm bulan⁻¹ dengan penyinaran cukup; selain itu tanah yang gembur dengan drainase yang baik juga dapat menjadi media tanam yang baik bagi kacang hijau (Najiyati dan Danarti, 2000).

Kacang hijau varietas Vima-1 menghasilkan buah berupa polong dengan panjang 5–10 cm dan berisi 6–16 biji yang matang dalam waktu 20 hari setelah berbunga (Najiyati dan Danarti, 2000). Biji berbentuk bulat, berwarna hijau kusam dan memiliki bobot 6,3 g 100 butir⁻¹ serta potensi hasil yang dapat dicapai sebesar 1,76 t ha⁻¹ dengan rata-rata hasil sebesar 1,38 t ha⁻¹ (Balitkabi, 2012).

2.2 Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik atau pupuk buatan adalah pupuk yang dibentuk dari kombinasi zat kimia misalnya urea, NPK, TSP, dan KCl (Tim Penyusun Kamus PS, 2013). Pupuk anorganik bisa dibedakan menjadi pupuk kimia tunggal dan pupuk kimia majemuk. Pupuk kimia tunggal adalah pupuk yang hanya memiliki satu macam hara, misalnya pupuk urea yang mengandung unsur N, pupuk SP-36 yang mengandung unsur P, dan pupuk KCl yang mengandung unsur K (Lestari, 2009). Pupuk kimia majemuk adalah pupuk yang memiliki kandungan lebih dari satu

atau beberapa unsur hara, misalnya N+K, N+P, N+P+K, dan sebagainya (Isroi, 2008).

Pupuk anorganik pada umumnya mempunyai kandungan unsur hara yang tinggi, praktis dalam pemakaian, dan mudah dalam menentukan dosisnya. Kekurangan dari pupuk ini yaitu dapat menurunkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah apabila diberikan secara terus-menerus dengan dosis yang berlebihan (Lingga dan Marsono, 2001). Penurunan sifat kimia dapat terjadi diantaranya karena pemasaman tanah akibat penggunaan pupuk nitrogen buatan dalam jumlah besar secara terus-menerus. Penurunan sifat fisik tanah dapat diakibatkan karena kerusakan struktur tanah yang dapat menimbulkan pemadatan tanah. Kerusakan struktur tanah ini dapat terjadi akibat pengelolaan tanah yang salah atau penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus. Penurunan sifat biologi tanah ditandai oleh penyusutan populasi mikroorganisme tanah (Lestari, 2009). Penurunan-penurunan akibat penggunaan pupuk anorganik tersebut akan berdampak buruk terhadap kualitas lahan yang kemudian berdampak buruk pula pada produktivitas tanaman.

2.3 Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan baku yang sebagian besar atau keseluruhan berasal dari bahan-bahan organik, baik tumbuhan maupun hewan yang telah melalui proses rekayasa yang kemudian menjadi hara tersedia bagi tanaman (Suwahyono, 2011). Pupuk organik mengandung unsur hara makro dalam jumlah yang relatif sedikit dan mikro dalam jumlah cukup yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Unsur hara tersebut dilepaskan oleh bahan organik

secara perlahan-lahan melalui proses mineralisasi (Sutanto, 2002). Dengan demikian, apabila pupuk organik diberikan secara berkesinambungan, maka akan banyak membantu dalam memperbaiki kesuburan tanah.

Hasil penelitian Mulyati dkk. (2007) menunjukkan bahwa pupuk urea memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 7, 14, dan 21 hari setelah tanam dan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman mulai pada umur 14 dan 21 hari setelah tanam. Pupuk anorganik bersifat lebih cepat menyediakan unsur hara dibandingkan dengan pupuk organik sehingga pengaruhnya lebih cepat terlihat pada tanaman. Selain itu, dalam memproduksi pupuk organik yang berkualitas memerlukan waktu pemeraman satu sampai tiga bulan sehingga menyebabkan biaya produksi pembuatan pupuk menjadi besar, ditambah lagi volume pemupukan yang besar pada lahan yang budidaya yang luas mengakibatkan harga jual pupuk organik menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk anorganik (Suwahyono, 2011).

Pupuk Organonitrofos merupakan pupuk organik alternatif dengan bahan baku kotoran sapi (*fresh manure*) yang dikombinasikan dengan bahan mineral batuan fosfat (BF) serta dilibatkan pula aktivitas mikroba yang dapat meningkatkan N_2 (N_2 -fixer) dan pelarut fosfat (*P-solubilizer*) melalui proses inokulasi ke dalam bahan campuran tersebut. Kedua bahan baku (FM dan BF) bersumber dari sumberdaya lokal yang cukup melimpah di Provinsi Lampung, sehingga harga pupuk alternatif ini akan lebih murah dan lebih kompetitif (Nugroho dkk., 2012). Berdasarkan penelitian Kurniadi dkk. (2013) menunjukkan bahwa kombinasi pemupukan pupuk kandang ayam 15 t ha^{-1} dan pupuk anorganik di atas dosis

anjuran (75 kg ha^{-1} urea, 100 kg ha^{-1} SP-36, 100 kg ha^{-1} KCl) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan kombinasi lainnya pada tanaman kacang hijau. Disisi lain pada penelitian Yupitasari (2013) menunjukkan bahwa kombinasi pupuk Organonitrofos dengan pupuk kimia pada perlakuan $100 \text{ kg urea ha}^{-1}$, $50 \text{ kg SP-36 ha}^{-1}$, $50 \text{ kg KCl ha}^{-1}$, dan 1.000 kg ha^{-1} Organonitrofos memberikan hasil yang lebih efektif secara agronomis maupun secara ekonomis dibandingkan dengan kombinasi lainnya pada tanaman tomat. Selanjutnya Maulidia (2013) dalam penelitiannya yang dilakukan di tanah Ultisol Gedung Meneng menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis 100 kg ha^{-1} urea, 100 kg ha^{-1} SP36, 200 kg ha^{-1} KCl, dan 1.000 kg ha^{-1} Organonitrofos telah memenuhi kriteria lulus uji efektivitas pupuk organik secara agronomis maupun ekonomis dibandingkan dengan perlakuan kontrol maupun standar pada tanaman ubi kayu. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pupuk Organonitrofos memberikan hasil yang baik bila dikombinasikan dengan pupuk anorganik.

2.4 Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Kacang Hijau

Tanaman akan tumbuh dengan baik apabila semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman berada dalam jumlah yang cukup serta berada dalam bentuk yang siap diabsorpsi oleh tanaman (Hatta dan Nurhayati, 2006). Secara umum tanaman dalam pertumbuhannya membutuhkan 16 unsur hara esensial yang dapat dibedakan menjadi unsur hara makro (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan mikro (Fe, Mn, B, Cu, Zn, Cl, dan Mo) (Selian, 2008). Permasalahan budidaya tanaman kacang-kacangan seperti kacang hijau di tanah masam adalah rendahnya pH dan

bahan organik, kekahatan N, P, K, Ca, Mg, Mo, Zn, dan Cu serta kelarutan Mn, Al, dan Fe yang tinggi (Suchayono dan Soedarjo, 2007).

Pupuk organik dapat berperan langsung sebagai sumber hara tanaman dan secara tidak langsung dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dengan meningkatkan ketersediaan hara makro maupun mikro untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Isroi, 2008). Selain itu, pemberian pupuk organik juga bertujuan untuk memperbaiki sifat biologi tanah dalam hal ini dapat mempertinggi humus, memperbaiki struktur tanah, mendorong kehidupan atau kegiatan jasad renik di dalam tanah, menetralkan kelarutan Mn, Fe, dan Al serta sebagai sumber Ca dan Mg (Hatta dan Nurhayati, 2006).

Penelitian Kurniadi dkk. (2013) menunjukkan bahwa perlakuan 15 t ha^{-1} pupuk kandang ayam memberikan hasil sebesar 1.439.267 polong yang jauh lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk kandang ayam hanya sebesar 857.800 polong.

Pada penerapan teknologi intensifikasi hampir keseluruhan petani sangat bergantung pada penggunaan pupuk anorganik seperti Urea (sebagai sumber pupuk N), SP-36 (sebagai sumber pupuk P), KCl (sebagai sumber pupuk K), dan lain-lain. Pemberian pupuk anorganik N, P, dan K merupakan upaya mengatasi kekahatan tanah masam seperti tanah Ultisol akan unsur hara N, P, dan K. Pupuk urea sangat penting bagi tanaman karena unsur nitrogen didalamnya merupakan penyusun setiap sel hidup yang terdapat hampir di seluruh bagian pada tanaman. Selain itu, unsur N juga berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Konsentrasi N di daun berhubungan erat dengan laju fotosintesis dan produksi biomasa. Kekurangan N

dapat meningkatkan kadar air biji dan menurunkan produksi dan kualitas hasil. Menurut Suwahyono (2011) selain salah satu komponen esensial dari protein, N juga merupakan salah satu bagian dari DNA dan sangat penting untuk pertumbuhan dan reproduksi tanaman. Penelitian Maulidia (2013) menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis pupuk 100 kg ha^{-1} urea, 100 kg ha^{-1} SP36, 200 kg ha^{-1} KCl, 1.000 kg ha^{-1} Organonitrofos menghasilkan serapan N tertinggi pada bagian umbi ($141,27 \text{ kg ha}^{-1}$) dan berangkasan tanaman ($459,52 \text{ kg ha}^{-1}$) pada tanaman ubi kayu.

Unsur fosfat (P) adalah unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam proses fotosintesis untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi kimia (ATP) (Suwahyono, 2011). Hasibuan dkk. (2012) menambahkan bahwa semakin banyak P yang diserap tanaman makin banyak pula ATP yang terbentuk dimana ATP dibutuhkan dalam proses pembelahan sel sehingga berpengaruh dalam peningkatan pertumbuhan tanaman. Yupiter (2013) menyatakan bahwa pemberian kombinasi pupuk Organonitrofos dengan pupuk kimia mampu memberikan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan tanaman tomat, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

Kalium merupakan unsur makro esensial bagi tanaman dan unsur kedua setelah nitrogen yang paling banyak diambil dari tanah berkisar antara $50\text{-}200 \text{ kg ha}^{-1}$ tergantung dari jenis tanaman dan jenis produksi (Wibowo, 2013). Soverda dkk. (2008) menyatakan dalam penelitiannya bahwa dosis abu janjang kelapa sawit ($4,5 \text{ ton ha}^{-1}$) yang mengandung 33-40 % K_2O memberikan hasil terbaik untuk tanaman kacang hijau sebesar $1,65 \text{ ton ha}^{-1}$. Penelitian Anjani (2013)

menunjukkan bahwa serapan unsur hara K total (tanaman+buah) tomat tertinggi terdapat pada kombinasi pupuk 100 kg ha^{-1} urea, 50 kg ha^{-1} SP36, 50 kg ha^{-1} KCl, 2.000 kg ha^{-1} Organonitrofos yaitu sebesar $55,5 \text{ kg ha}^{-1}$. Sedangkan pada penelitian Maulidia (2013) menunjukkan bahwa serapan unsur hara K total (berangkas+umbi) ubi kayu tertinggi pada kombinasi 100 kg ha^{-1} urea, 100 kg ha^{-1} SP-36, 200 kg ha^{-1} KCl, 1.000 kg ha^{-1} Organonitrofos yaitu sebesar $261,3 \text{ kg ha}^{-1}$.