

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kacang Buncis

Tanaman kacang buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) ialah tanaman penghasil buah yang termasuk famili *leguminoceae*. Tanaman kacang buncis mempunyai dua tipe pertumbuhan yaitu tipe merambat dan tegak. Tanaman kacang buncis dengan tipe merambat tingginya dapat mencapai 2-3 m, sedangkan yang tipe tegak tingginya 20-60 cm (Setianingsih dan Khaerodin, 1993). Batang tanaman kacang buncis pada umumnya berbuku-buku, yang sekaligus merupakan tempat melekatnya tangkai daun. Daun kacang buncis bersifat majemuk dengan tiga helai (*trifoliolate*) yang berbentuk oval dan terletak berselang-seling dengan panjang tangkai 5 cm-10 cm, panjang daun berkisar antara 10 cm-20 cm (Fachrudin, 2007).

Sistem perakaran tanaman kacang buncis luas dan bercabang. Akar-akar yang tumbuh mendatar dari pangkal batang, pada umumnya menyebar dengan kedalaman sekitar 60-90 cm. Sebagian akar-akarnya membentuk bintil akar (*nodula*) yang merupakan sumber unsur Nitrogen dan sebagian lagi tanpa nodula yang fungsinya antara lain untuk menyerap air dan unsur hara (Cahyono, 2007).

Bunga kacang buncis tergolong bunga sempurna dan tersusun dalam karangan berbentuk tandan. Kuntum bunga berwarna putih atau putih kekuning-kuningan, merah jambu dan ungu. Pada tanaman kacang buncis dengan tipe merambat, keluarnya bunga tidak serempak. Dari penyerbukan bunga akan dihasilkan buah yang disebut polong. Polong buncis berbentuk panjang atau panjang pipih lebar memanjang \pm 20 cm. Warna polong waktu muda berwarna hijau muda, hijau tua atau kuning dan berubah menjadi kuning atau coklat setelah tua. Ukuran dan warna polong bervariasi tergantung kepada jenis varietas (Cahyono, 2007).

Tanaman kacang buncis tumbuh baik pada ketinggian 1000-1500 m dpl. Walaupun demikian, tanaman kacang buncis masih dapat ditanam pada daerah dengan ketinggian antara 500-600 m dpl. Tanaman tersebut paling baik ditanam pada saat berakhirnya musim hujan, akan tetapi bisa pula ditanam pada musim

hujan asal pembuangan airnya baik. Tanaman kacang buncis bisa tumbuh baik pada tanah lempung berpasir dengan struktur remah dan drainasenya baik, tanah liat yang keadaannya terlalu asam kurang dikehendaki. Tanaman kacang buncis yang tumbuh di tanah liat atau tanahnya berat dan becek pertumbuhannya akan kurang baik. Tanaman kacang buncis tumbuh baik pada tanah dengan pH 5,5 -6. Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman kacang buncis ialah 20-25 °C. Pada suhu udara lebih rendah dari 20 °C pertumbuhan tanaman terhambat dan jumlah polong yang dihasilkan hanya sedikit, sebaliknya pada suhu udara lebih tinggi dari 25 °C banyak polong yang hampa. Kelembaban udara yang diperlukan ialah sedang dan termasuk tanaman hari netral serta tidak memerlukan naungan (Fachrudin, 2007). Dalam pertumbuhannya, tanaman buncis memerlukan zat-zat makanan atau unsur hara yang terdiri atas unsur hara makro dan mikro. Unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman buncis N: 23 kg ha⁻¹, P₂O₅: 54 kg ha⁻¹ dan K₂O: 60 kg ha⁻¹ (PT. BISI, 2012).

2.2 Peranan Pupuk Kandang Kambing pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Buncis.

Pemupukan merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan produksi kacang buncis. Pemupukan dapat mempergunakan pupuk anorganik maupun pupuk organik. Peningkatan penggunaan pupuk anorganik pada umumnya ditujukan untuk meningkatkan hasil produksi, walaupun kenyataannya tidak selalu proporsional diikuti dengan hasil (Irdiana *et al.*, 2002). Hal tersebut karena pada saat sekarang, sebagian besar tanah di Indonesia mempunyai kandungan bahan organik yang rendah, sehingga efisiensi serapan pupuk menjadi rendah. Peningkatan efisiensi serapan unsur hara dapat dilakukan dengan penambahan pupuk organik seperti pupuk kandang kambing ke dalam tanah.

Pupuk kandang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan pada tanaman. Pupuk kandang dapat mengandung unsur hara makro yaitu Nitrogen (N), fosfor (P) dan Kalium (K), serta mengandung unsur mikro esensial (Ca, Mg, S, Na, Fe, Cu, Mo). Hasil penelitian Syukur dan Harsono (2008) menunjukkan aplikasi pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Penambahan bahan organik tanah tersebut dapat meningkatkan efisiensi

pemupukan. Hal tersebut karena aplikasi pupuk organik pada tanah dapat meningkatkan kapasitas tukar kation. Kapasitas tukar kation tanah yang semakin meningkat dapat mengurangi kehilangan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Bahan organik tanah sangat dibutuhkan untuk menambah unsur hara (Hairiah *et al.*, 2000).

Pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hardjowigeno (2003) menjelaskan, aplikasi pupuk kandang dapat memperbaiki aerasi tanah, menambah kemampuan tanah menahan unsur hara, meningkatkan kapasitas menahan air, meningkatkan daya sangga tanah, sebagai sumber unsur hara dan sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Hasil penelitian Abidin *et al.* (1990) menunjukkan adanya kecenderungan hasil dan pertumbuhan pada tanaman bayam pada tanah latosol yang meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk kandang. Hal tersebut karena pupuk kandang berperan dalam mempengaruhi produktivitas tanah melalui mineralisasi hara, dimana akan terjadi pertukaran kation yang tinggi dan mempunyai kemampuan memperbaiki struktur tanah. Pemberian pupuk kandang dengan dosis 30 ton ha⁻¹ dapat meningkatkan hasil tanaman tomat di tanah Andosol. Hal tersebut karena pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tanaman dapat dengan mudah menyerap unsur hara terutama unsur N, P dan K. Unsur hara P dari pupuk kandang mempengaruhi pembentukan bunga dan pematangan buah sehingga akan berpengaruh terhadap produksi (Nurtika, 1990).

Pupuk kandang dapat dihasilkan dari kotoran hewan, baik dalam bentuk padat atau cair (urin). Komposisi kandungan unsur hara pupuk kandang dipengaruhi oleh jenis ternak, kondisi ternak, pakan ternak, bahan hamparan yang digunakan serta perlakuan dan penyimpanan pupuk sebelum diaplikasikan ke lahan (Musnamar, 2003). Pupuk kandang kambing terdiri dari 67% bahan padat (feses) dan 33% bahan cair (urine). Komposisi unsur hara pupuk kandang kambing yaitu 0,83-0,95% N; 0,35-0,51% P₂O₅ dan 1,00-1,20 % K₂O₅ (Musnamar, 2003). Menurut Hardjowigeno (2003), pupuk kandang kambing mengandung unsur N lebih besar dibandingkan dengan pupuk kandang sapi.

Pupuk kandang dapat dimanfaatkan tanaman setelah melalui proses dekomposisi. Dekomposisi ialah proses penguraian senyawa kompleks dalam bahan organik menjadi bentuk yang lebih sederhana sebagai akibat dari aktivitas biota yang berinteraksi dengan faktor lingkungan dan kualitas bahan (Hairiah *et al.*, 2000). Tidak semua nutrisi yang terdapat pada pupuk kandang dapat langsung diubah menjadi bentuk larutan ion anorganik. Nutrisi dapat digunakan setelah diubah menjadi bentuk larutan ion anorganik. Nitrogen dalam pupuk kandang kambing terdapat dalam bentuk ammonium (NH_4^+) dan bentuk organik. Nitrogen dalam bentuk organik harus diubah terlebih dahulu menjadi bentuk anorganik (ammonium dan nitrat) sebelum diserap tanaman (Sutton *et al.*, 2004). Nitrogen dan unsur hara lain yang dikandung pupuk organik dilepaskan secara perlahan-lahan. Aplikasi pupuk kandang secara berkelanjutan dapat membangun kesuburan tanah, terutama apabila dilaksanakan dalam jangka waktu yang relatif panjang (Sutanto, 2002).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Millati (2010) dalam penelitiannya mengenai pengaruh pupuk kandang dan inokulasi mikoriza vesikular arbuskular pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max L.*) varietas Detam-1 menyatakan bahwa efek tunggal dari pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan N dan P total, jumlah polong per tanaman dan bobot 100 biji tanaman kedelai (*Glycine max L.*) varietas Detam-1. Subhan *et al.* (2005) mengemukakan bahwa pemberian pupuk kandang kambing 10 ton ha^{-1} dapat meningkatkan bobot buah total perpetak pada tanaman tomat. Suwardjono (2001) mengemukakan bahwa pemberian bahan organik berupa kotoran kambing dengan dosis 20 ton ha^{-1} menghasilkan rata-rata tertinggi jumlah polong total, polong berisi penuh, berat brangkas kering akar dan berat brangkas kering tajuk pada tanaman kacang tanah. Penggunaan pupuk kandang kambing tersebut memberikan hasil yang lebih tinggi dibanding dengan menggunakan pupuk kandang sapi, ayam dan kuda pada dosis yang sama. Hasil penelitian Nurtika (1990), menyatakan bahwa dosis pupuk kandang domba 30 ton ha^{-1} menghasilkan bobot

basah 44,47 g per tanaman dan bobot kering tertinggi, berturut-turut 44,47 g dan 5,58 g per tanaman pada tanaman tomat.

Permasalahan pemupukan mempergunakan pupuk kandang ialah keterbatasan sumber pupuk organik. Hal tersebut karena semakin rendahnya jumlah ternak yang dimiliki petani, sehingga menyebabkan ketersediaan pupuk kandang semakin berkurang. Pupuk kandang memiliki kandungan unsur hara yang rendah sehingga mengakibatkan jumlah pupuk organik yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara dari suatu pertanaman menjadi sangat banyak (Sutanto, 2002). Oleh karena hal tersebut diatas, perlu dicari sumber bahan organik potensial setempat yang mudah didapatkan dalam jumlah memadai dan efektif dalam peningkatan keharaan tanah.

2.3 Peranan Pupuk Daun pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Buncis

Aplikasi pupuk melalui tanah tidak semuanya dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Sebagian pupuk hilang melalui penguapan, pencucian dan nitrifikasi atau terjebak di dalam tanah sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Hal tersebut mengakibatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah tidak mencukupi kebutuhan tanaman (Kartasepoetra, 1988). Menurut Setyamidjaja (1986), salah satu usaha untuk mengatasi permasalahan kehilangan dan lambatnya pupuk tersebut ialah dengan cara pemberian pupuk melalui daun. Pemberian pupuk melalui daun bertujuan untuk menghindari kehilangan unsur hara sebelum diserap oleh akar tanaman.

Pemupukan melalui daun bertujuan untuk menambah dan melengkapi jumlah unsur hara yang diberikan lewat pemupukan pada tanah. Menurut Subhan (1990), pupuk daun bukan pengganti pupuk yang diberikan melalui akar, akan tetapi merupakan penambahan dan penyempurnaan pemberian pupuk melalui akar, terutama dalam keadaan tertentu dimana daya serap akar terhadap unsur hara penting seperti Nitrogen, Fosfor dan Kalium akan berkurang karena terikat oleh partikel tanah. Lebih lanjut Harjadi (1999) menerangkan bahwa beberapa tanaman mengalami keterbatasan di dalam proses pemanfaatan pupuk yang

diberikan melalui tanah, sehingga pemupukan melalui daun dapat mengatasi keterbatasan tersebut.

Waktu pemberian pupuk daun yang baik dilakukan pada pagi dan sore hari. Hal tersebut karena diperkirakan stomata sedang dalam posisi terbuka (Saptarini *et al.*, 1990). Unsur hara yang diaplikasikan melalui pupuk daun akan diabsorpsi oleh daun melalui stomata dan celah-celah kutikula. Menurut Agustina (1990), selanjutnya pupuk akan masuk ke dalam kloroplas kemudian berperan dalam proses fotosintesis.

Pemupukan melalui daun memiliki kelebihan dibandingkan pemupukan melalui tanah. Tjionger (2005) menjelaskan beberapa keuntungan pemupukan lewat daun dibandingkan dengan pemupukan lewat tanah diantaranya ialah: (1) Dapat menghindari kemungkinan adanya fiksasi unsur dalam tanah. Misalnya unsur fosfat (P) pada tanah asam yang mengandung Fe dan Al akan membentuk senyawa kompleks FeAl Fosfat yang mengendap sehingga P tidak dapat diserap oleh akar tanaman; (2) Dapat menghindari adanya interaksi unsur terutama unsur yang bersifat antagonis, misalnya antagonisme unsur Mg menyebabkan unsur K menjadi tertekan. Antagonisme unsur K yang menyebabkan unsur Ca tertekan dan antagonisme unsur Ca yang menyebabkan unsur Mg tertekan; (3) Memberikan respons yang lebih cepat bila dibandingkan dengan pemupukan melalui tanah. Hal tersebut disebabkan karena unsur hara yang masuk lewat daun akan segera diproses pada proses fotosintesis yang memang terjadi di daun; (4) Tidak memerlukan suatu pengawasan (kontrol) yang sering dilakukan terutama bila gejala-gejalanya belum nampak, kalau pemberian lewat tanah mungkin saja pupuk tersebut terurai, tercuci atau terfiksasi; (5) Lebih ekonomis baik dari segi jumlah pupuk maupun cara pemberiannya. Disamping itu dapat dicampurkan dengan pestisida pada saat aplikasi.

Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil kacang buncis ialah aplikasi pupuk daun dengan kandungan N rendah serta P dan K tinggi. Unsur P merupakan komponen penyusun membran sel tanaman, penyusun enzim dan co-enzim, nukleotida, sintesis protein, memacu pembentukan bunga dan biji. Unsur P juga berperan dalam memperbaiki pertumbuhan perakaran tanaman. Unsur P

menstimulasi kerapatan dan perpanjangan akar lateral. Unsur P dianggap sebagai kunci kehidupan karena berhubungan dengan senyawa energi sel (ATP) yang dibentuk pertama kali pada saat fosforilasi dan proses fotosintesis di daun. Unsur K dapat meningkatkan hasil dan kualitas dari biji. Penggunaan kalium umumnya cenderung menaikkan kandungan minyak. Kalium aktif dalam pembentukan karbohidrat, memegang peranan penting dalam pembelahan sel dan pembentukan protein, menyebabkan tanaman lebih kuat, dinding sel jaringan parenkim tebal, sehingga ketahanan terhadap penyakit bertambah.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan aplikasi pupuk daun dengan kandungan unsur P dan unsur K yang lebih tinggi dapat meningkatkan hasil dan pertumbuhan tanaman. Sumiati (1994) mengemukakan bahwa pemberian pupuk daun Floridagreen pada tanaman paprika dengan konsentrasi 1,5 ml per liter pada saat awal berbunga dan 15 hari kemudian dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bobot buah paprika. Sedangkan penelitian Hamisah (2003) menyatakan bahwa tomat varietas Permata yang ditanam pada media pasir, tanah dan pupuk kandang sapi terjadi peningkatan pertumbuhan dan hasil dengan pemberian pupuk Gandasil B. Haryantini dan Santoso (2000) juga menyatakan pertumbuhan dan hasil cabai merah yang ditanam pada media tanah andisol mengalami peningkatan pada pemberian pupuk daun Vitabloom. Kusuma *et al.* (2011) mengemukakan bahwa aplikasi pupuk daun Hyponex dengan konsentrasi 2 g per liter dapat mempercepat waktu berbunga dan umur berbuah pada tanaman tomat varietas Mutiara.

2.4 Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Daun pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Buncis

Pemupukan merupakan salah satu faktor yang menentukan hasil tanaman. Tanaman membutuhkan pupuk sebagai penunjang unsur hara (Hariyanto *et al.*, 2002). Menurut Soepardi (1983), untuk memperoleh produksi yang tinggi, diperlukan unsur hara yang tersedia sesuai kebutuhannya selama masa pertumbuhan. Pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk organik atau pupuk anorganik. Aplikasi pupuk menggunakan pupuk anorganik tidak semuanya

dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Sebagian pupuk anorganik yang diberikan akan hilang melalui penguapan atau terjerap ke dalam tanah. Selain hal tersebut diatas, penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan menyebabkan produktivitas lahan menurun, sehingga diperlukan aplikasi pupuk organik yang berfungsi sebagai buffer atau penyangga dapat menyerap sebagian zat sehingga senyawa yang berlebihan tidak merusak tanaman (Mahmud *et al.*, 2002).

Pupuk kandang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Hal tersebut karena pemupukan dengan pupuk kandang kambing dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga dapat membantu akar dalam menyerap unsur hara dari tanah serta memperbaiki kemampuan tanah mengikat air. Aplikasi pupuk kandang juga dapat meningkatkan kapasitas tukar kation tanah sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan dan pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi pemupukan (Hairiah *et al.*, 2000 dan Rizwan, 2010).

Aplikasi pupuk daun dengan kadar N rendah menjelang fase pembungaan dapat meningkatkan hasil polong kacang buncis. Hal tersebut karena memasuki fase pembungaan, tanaman kacang buncis memerlukan unsur hara P dan K yang cukup besar untuk pembentukan bunga dan pengisian polong (Thompson dan Kelly, 1957). Pupuk daun juga dilengkapi dengan unsur mikro yang dapat meningkatkan hasil tanaman. Dengan tambahan unsur mikro tersebut akan merangsang pembungaan sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman (Saptarini *et al.*, 1990). Menurut Harjadi (1999), komposisi pupuk daun seperti tersebut di atas dapat menunjang keseimbangan rasio antara nitrogen dan karbohidrat, sehingga memungkinkan untuk merangsang terbentuknya bunga. Pada fase pembungaan, pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipusatkan pada pembentukan dan perkembangan organ generatif (Subhan, 1990).

Aplikasi pupuk kandang dan pupuk daun dengan kadar N rendah dapat meningkatkan hasil tanaman kacang buncis. Hal tersebut karena pupuk kandang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan melalui penambahan unsur hara dan perbaikan tanah. Kekurangan unsur hara yang diaplikasikan melalui tanah, dilengkapi dengan pemupukan melalui daun. Aplikasi pupuk melalui daun lebih

efisien karena dapat langsung dimanfaatkan tanaman. Menurut Roospitasari (1992), aplikasi pupuk daun dengan N rendah yang diberikan pada umur 20 sampai 30 hari dan setelah tanam dan diulang 6 hari sekali dapat meningkatkan ukuran polong pada tanaman kapri. Berdasarkan penelitian Sutapraja dan Sumiati (1994), menunjukkan bahwa aplikasi berbagai macam pupuk daun dan pupuk kandang 10 ton ha^{-1} dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah tongkol, bobot tongkol dan produksi tanaman jagung.

