

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Tanaman buncis

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis tanaman kacang-kacangan sebagai sumber protein nabati yang murah dan mudah dikembangkan. Buncis memiliki kandungan karbohidrat lebih tinggi dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya, kandungan proteinnya setara dengan kacang hijau, kandungan lemaknya lebih rendah dibanding kacang kedelai dan kacang tanah, serta memiliki kadar serat setara dengan kacang hijau, kedelai dan kacang tanah (Astawan, 2009).

Menurut Rukmana (2014), tanaman buncis memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Division : Spermatophyta
Sub Division : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Sub Kelas : Calyciflorae
Ordo : Fabales
Family : Fabaceae
Genus : *Phaseolus*
Species : *Phaseolus vulgaris* L.

Tanaman buncis memiliki 2 tipe pertumbuhan, yaitu indeterminate dan determinate. Tipe pertumbuhan indeterminate tumbuh dengan ketinggian 2 sampai 3 m, sedangkan pertumbuhan tipe determinate dapat mencapai ketinggian 30 sampai 60 cm. Tanaman buncis tipe merambat bersifat indeterminate sedangkan buncis tegak bersifat determinate (Zulkarnain, 2016). Keragaan tanaman buncis tegak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman buncis tegak (Sumber: Dokumentasi penulis)

2.1.2 Morfologi tanaman buncis

a. Akar

Tanaman buncis berakar tunggang dan berakar serabut. Akar tunggang tumbuh lurus ke dalam sampai kedalaman sekitar 11 sampai 15 cm, sedangkan akar serabut tumbuh menyebar (horizontal) dan tidak dalam. Perakaran tanaman buncis dapat tumbuh dengan baik bila tanahnya subur dan mudah menyerap air. Perakaran tanaman buncis tidak tahan terhadap genangan air (tanah becek). Akar tanaman merupakan bagian dari organ tubuh yang berfungsi untuk berdirinya tanaman serta penyerapan zat hara dan air (Cahyono, 2014).

b. Batang

Batang tanaman buncis tidak berkayu dan relatif tidak keras, serta berbuku-buku. Buku-buku yang terletak dekat dengan permukaan tanah lebih pendek dibandingkan dengan buku-buku yang berada di atasnya. Buku-buku tersebut merupakan tempat melekatnya tangkai daun. Tinggi batang tanaman pada tipe tegak sekitar 40 cm dari permukaan tanah (Pitojo, 2004).

c. Daun

Daun tanaman berbentuk bulat tonjong, ujung daun runcing, tepi daun rata, berbulu atau berambut halus dan memiliki tulang-tulang menyirip. Kedudukan daun tegak agak mendatar dan bertangkai pendek. Setiap cabang tanaman terdapat 3 daun yang kedudukannya berhadapan. Ukuran daun buncis sangat bervariasi, tergantung pada varietasnya. Daun yang berukuran kecil memiliki ukuran lebar 6 sampai 7,5 cm, dan panjang 7,5 sampai 9 cm, sedangkan daun yang berukuran besar

memiliki ukuran lebar 10 sampai 11 cm, dan panjang 11 sampai 13 cm (Cahyono, 2014).

d. Bunga

Bunga tanaman buncis berbentuk bulat panjang (silindris) yang panjangnya 1,3 cm dan lebar bagian tengahnya 0,4 cm, bunga buncis berukuran kecil, kelopak bunga berjumlah 2 buah dan pada bagian bawah atau pangkal bunga berwarna hijau. Bunga buncis memiliki tangkai yang panjang sekitar 1 cm. Bagian lain dari bunga buncis adalah mahkota bunga yang memiliki warna beragam, ada yang berwarna putih, ungu muda, dan ungu tua, tergantung pada varietasnya. Mahkota bunga berjumlah 3 buah, dimana yang 1 buah berukuran lebih besar dari pola yang lainnya. Bunga tanaman buncis merupakan malai (*panicle*). Tunas-tunas utama dari panicle bercabang-cabang dan setiap cabang tumbuh tunas bunga. Selain itu, bunga tanaman buncis tergolong bunga sempurna atau berkelamin dua (hermaprodit), karena benang sari atau tepung sari dan kepala benang sari atau kepala putik terdapat dalam satu tandan bunga. Persarian bunga tanaman buncis dapat terjadi dengan bantuan serangga atau angin. Bunga buncis tumbuh dari cabang yang masih muda atau pucuk-pucuk muda (Cahyono, 2014). Karangan bunga keluar tidak serempak pada buncis tipe merambat, sedangkan pada buncis tipe tegak pertumbuhan bunga hampir pada waktu yang bersamaan (serempak).

e. Polong

Buah atau polong tanaman buncis berbentuk panjang-bulat atau panjang pipih. Sewaktu polong masih muda berwarna hijau muda, hijau tua atau kuning, tetapi setelah tua berubah warna menjadi kuning atau coklat, bahkan ada pula yang berwarna kuning berbintik-bintik merah. Panjang polong berkisar antara 12 sampai 13 cm atau lebih dan setiap polong mengandung biji antara 2 sampai 6 butir, tetapi kadang-kadang mencapai 12 butir (Rukmana, 2014).

f. Biji

Biji terdapat pada polong. Polong yang pendek berisi 2 sampai 6 butir biji dan polong yang panjang dapat berisi lebih dari 12 butir. Biji dari buncis yang bersari bebas dapat dijadikan benih. Saat biji telah mencapai kematangan fisiologis adalah saat terbaik untuk memungut buah untuk dijadikan benih. Biji yang telah masak

fisiologis ditandai dengan kulit polong yang mengering dan biji mengeras (Pitojo, 2004).

2.1.3 Syarat tumbuh

a. Tanah

Jenis tanah yang cocok untuk tanaman buncis adalah Andosol dan Regosol karena mempunyai drainase yang baik. Tanah andosol berwarna hitam, bahan organikya tinggi, bertekstur lempung hingga debu, remah, gembur dan permeabilitasnya sedang. Tanah regosol berwarna kelabu, coklat dan kuning, bertekstur pasir sampai berbutir tunggal dan permeabel. pH tanah yang dikehendaki oleh tanaman buncis berkisar 5,5 sampai 6. (Saparinto, 2013). Jika pH tanah kurang dari 5,5 maka proses penyerapan unsur hara akan terganggu.

b. Iklim

Iklim yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil buncis adalah ketinggian tempat, suhu (temperatur) udara, curah hujan, kelembaban udara, dan penyinaran matahari. Tanaman buncis tersebar luas tumbuh di daerah yang mempunyai iklim basah sampai kering dengan ketinggian bervariasi, mulai dari dataran rendah sampai dataran tinggi (pegunungan).

Daerah yang ideal untuk budidaya buncis, khususnya buncis tipe merambat adalah di dataran tinggi, pada ketinggian 1.000 sampai 1.500 m dpl. Namun demikian, saat ini terdapat varietas unggul buncis tipe tegak yang cocok ditanam di daerah yang mempunyai ketinggian antara 300 sampai 600 m dpl.

Kondisi suhu yang ideal bagi pertumbuhan buncis antara 20 sampai 25°C. Pada suhu kurang dari 20°C, proses fotosintesis terganggu, sehingga pertumbuhan tanaman buncis terhambat dan jumlah polong menjadi sedikit. Demikian pula pada suhu lebih dari 25°C akan menyebabkan banyak polong buncis yang hampa, karena proses pernapasan lebih besar daripada proses fotosintesis, sehingga energi yang dihasilkan lebih sedikit untuk pengisian polong. Kelembaban udara yang diperlukan tanaman buncis yaitu 55 persen (sedang). Tanaman buncis tumbuh optimal pada daerah yang mempunyai curah hujan 1.500 sampai 2.500 mm/tahun. Pada umumnya tanaman buncis memerlukan cahaya matahari yang banyak, sehingga cocok di tempat terbuka (Rukmana, 2014).

2.1.4 Pupuk kandang ayam

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kandungan unsur hara di dalam tanah yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Setelah revolusi hijau, kebanyakan petani lebih suka menggunakan pupuk anorganik/kimia karena praktis menggunakannya, jumlahnya jauh lebih sedikit dari pupuk organik, harganya pun relatif murah dan mudah diperoleh. Kebanyakan petani sudah sangat tergantung pada pupuk kimia, sehingga dapat berdampak negatif terhadap perkembangan produksi pertanian. Tumbuhnya kesadaran para petani akan dampak negatif penggunaan pupuk anorganik dan sarana pertanian modern lainnya terhadap lingkungan telah membuat petani beralih dari penggunaan pupuk anorganik ke pupuk organik.

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan atau manusia, seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos, baik yang berbentuk cair, maupun padat. Salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk pupuk organik ialah kotoran ayam atau pupuk kandang ayam. Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran padat dan cairan ternak ayam yang bercampur dengan sisa-sisa makanan dan alas kandang, manfaat dari pupuk kandang ayam selain menambah kandungan unsur hara dalam tanah, juga dapat memperbaiki atau meningkatkan kesuburan fisik dan biologi tanah (Mayadewi, 2007).

Pupuk kandang ayam mempunyai prospek yang baik untuk dijadikan pupuk organik karena mengandung unsur hara yang cukup tinggi. Pupuk kandang ayam dapat menyumbangkan unsur hara yang diperlukan tanaman seperti N, P, K, dan beberapa unsur hara mikro berupa Fe, Zn, dan Mo. Menurut Wiryanta dan Bernardinus (2002), unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang ayam yakni N 3,21%, P_2O_5 3,21%, K_2O 1,57%, Ca 1,57%, Mg 1,44%, Mn 250 ppm dan Zn 315 ppm.

Unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang ayam terutama unsur hara makro yaitu N, P, dan K berguna bagi pertumbuhan tanaman. Unsur N diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, unsur K untuk pertumbuhan batang yang lebih kokoh dan kuat, dan unsur P digunakan untuk merangsang pembungaan dan

pembuahan, pertumbuhan akar dan pembentukan biji (Yuwono, 2007). Selain mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap, menurut Ramli, Paloloang dan Rajamuddin (2016), pemberian pupuk kandang ayam dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki stuktur tanah (tanah menjadi gembur dan remah), yang menyebabkan pertumbuhan akar tanaman menjadi lebih baik dan meningkatkan kapasitas menahan air.

2.1.5 Cendawan mikoriza arbuskuler

Pupuk hayati adalah nama kolektif untuk semua kelompok fungsional mikroba tanah yang dapat berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah, sehingga dapat tersedia bagi tanaman. Pemakaian istilah ini relatif baru dibandingkan dengan saat penggunaan salah satu jenis pupuk hayati komersial pertama di dunia yaitu inokulan rhizobium yang sudah lebih dari 100 tahun yang lalu (Simanungkalit dkk, 2006). Pupuk hayati didefinisikan sebagai produk biologi aktif terdiri dari mikroorganisme yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, meningkatkan kesuburan, dan kesehatan tanah, sedangkan komposisi mikroorganisme/mikrofauna dan bahan pembawa penyusun pupuk hayati merupakan formula pupuk hayati (Permentan No.28/Permentan/SR.130/5/2009 *dalam* Kartikawati, Trislawati dan Darwati, 2017). Fungsi pupuk hayati antara lain untuk membantu menyediakan hara bagi tanaman, mempermudah penyerapan hara bagi tanaman, membantu dekomposisi bahan organik, menyediakan lingkungan rhizosfer yang lebih baik sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman (Saraswati, 2012).

Salah satu pupuk hayati yang banyak digunakan adalah cendawan mikoriza arbuskuler. Menurut Smith dan Read (2008), mikoriza merupakan bentuk hubungan simbiotik antara fungi dan akar tanaman tingkat tinggi sehingga tanaman inang mendapat pasokan unsur hara dari fungi, sedangkan fungi mendapat senyawa karbon hasil fotosintesis dari tanaman inang. Mikoriza merupakan cendawan yang mampu masuk ke dalam akar tanaman untuk membantu memenuhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Beberapa peranan dari cendawan mikoriza di antaranya adalah membantu akar dalam meningkatkan serapan fosfor (P) dan unsur hara

lainnya seperti N, K, Zn, Co, S dan Mo dari dalam tanah serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan (Nurmala, 2014).

Mikoriza dikelompokkan menjadi 2 yaitu endomikoriza dan ektomikoriza. Cendawan Mikoriza Arbuskuler (CMA) adalah salah satu tipe cendawan mikoriza yang termasuk ke dalam golongan endomikoriza. Di antara berbagai jenis simbiosis mikoriza, cendawan mikoriza arbuskuler yang memiliki penyebaran terluas. Sekitar 90% dari tumbuhan vaskular membentuk simbiosis dengan cendawan mikoriza arbuskuler (Gai dkk, 2006). CMA merupakan simbiosis obligat yang mengkolonisasi akar tanaman, umumnya manfaat dari simbiosis antara CMA dan akar tanaman terjadi peningkatan serapan hara tanaman terhadap pertumbuhan tanaman dan tingkat kelangsungan hidup tanaman itu sendiri (Akhtar dan Siddiqui, 2007).

Mikoriza merupakan salah satu jenis pupuk hayati yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, perlindungan lingkungan, unsur hara tanah dan hasil pertanian. Adanya asosiasi dan simbiosis pada tanaman secara langsung maupun tidak langsung dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi pertumbuhannya. Secara tidak langsung berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan proses pelarutan dan pelapukan bahan organik tanah dan secara langsung dapat meningkatkan penyerapan hara dan air, melindungi akar dari patogen akar dan unsur toksik, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan serta kelembaban yang ekstrim, meningkatkan produksi hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, dan vitamin pada tanaman inang (Masria, 2015).

2.2 Kerangka berpikir

Salah satu upaya yang bisa dilakukan dalam mengurangi penggunaan pupuk kimia pada budidaya buncis yaitu dengan menggunakan pupuk organik. Pemberian pupuk organik berfungsi untuk meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah, serta sebagai sumber energi untuk kehidupan mikroba dalam tanah yang bermanfaat bagi tanaman. Salah satu jenis pupuk organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yaitu pupuk kandang ayam, selain itu juga dapat menggunakan pupuk hayati (biofertilizer).

Pemberian pupuk kandang ayam dapat menambah bahan organik dalam tanah, meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah secara fisik, kimia dan biologis. Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang ternak lainnya karena bagian padatnya tercampur dengan urinnya. Menurut Harjowigeno (2017), pupuk kandang ayam mengandung unsur N 1,00%, P₂O₅ 0,80%, dan K₂O 0,4%.

Berdasarkan hasil penelitian Usboko, Lelang dan Neonbeni (2017), diketahui bahwa dosis pupuk kandang 10 t/ha sampai 15 t/ha dapat direkomendasikan dalam budidaya buncis, karena dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil buncis. Hasil penelitian Ishak, Bahua dan Limonu (2013), diketahui bahwa dosis pupuk kandang ayam yang optimum untuk tanaman jagung adalah 10 t/ha.

Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung makhluk hidup (mikroorganisme) yang bermanfaat bagi tanaman. Salah satu jenis pupuk hayati adalah pupuk hayati mikoriza. Mikoriza merupakan hubungan antara jamur dan akar tanaman yang dapat menguntungkan tanaman dan jamur. Jamur menghubungkan tanaman ke tanah sebagai agen pertukaran nutrisi, sedangkan jamur memperoleh karbohidrat atau gula sebagai energi dari akar tanaman inang, sementara nutrisi seperti fosfor dan seng dilewatkan kembali ke akar tanaman dari tanah. Selain membantu untuk menyuburkan tanah, mikoriza juga berfungsi sebagai pelindung biologi terhadap infeksi patogen akar karena mikoriza memiliki lapisan hifa yang berfungsi sebagai pelindung fisik untuk masuknya patogen. Mikoriza menggunakan semua kelebihan karbohidrat dan eksudat akar lainnya, sehingga tidak cocok bagi patogen. Jamur mikoriza juga dapat melepaskan antibiotik yang dapat menghambat perkembangan patogen (Setiawan, Safruddin dan Mawarni, 2020).

Penambahan bahan organik ke dalam tanah berupa pupuk kandang ayam dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Selain itu diperlukan teknologi yang dapat mengefektifkan pemupukan seperti penambahan pupuk kandang ayam dan cendawan mikoriza arbuskuler (CMA). Cendawan mikoriza arbuskuler (CMA) dapat meningkatkan

serapan hara N, P, K dalam tanah sehingga dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman. Akar tanaman yang bersimbiosis dengan CMA lebih efisien dalam penyerapan air dan unsur hara dibandingkan dengan akar yang tidak bersimbiosis dengan CMA.

Peningkatan efisiensi pemupukan dengan adanya cendawan mikoriza arbuskuler pada akar tanaman disebabkan oleh kemampuan cendawan mikoriza arbuskuler untuk memperpanjang dan memperluas jangkauan akar untuk menyerap unsur hara sehingga hasil tanaman meningkat (Jaenudin dan Sugesa, 2018). Hasil penelitian Sari, Hariyono dan Sumarni (2015) diketahui bahwa kombinasi perlakuan pupuk kandang 10 t/ha, 10 g/tanaman CMA + pupuk NPK 270 kg/ha (60 % dosis rekomendasi) meningkatkan hasil jagung sebesar 2,39 % dibandingkan dengan kombinasi perlakuan pupuk kandang 20 t/ha + pupuk NPK 450 kg/ha (100% dosis rekomendasi) tanpa CMA, dan meningkatkan hasil jagung sebesar 14,83 % dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK 450 kg/ha (100 % dosis rekomendasi) tanpa penambahan pupuk kandang dan CMA. Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa penggunaan CMA 10 g/tanaman menurunkan dosis pupuk NPK sebanyak 40 % (180 kg) dan 10 t/ha pupuk kandang. Hasil penelitian Samanhudi dkk. (2014), diketahui bahwa pemberian CMA 10 g/tanaman pada tanaman temulawak dapat meningkatkan jumlah daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, dan bobot segar rimpang. Menurut hasil penelitian Jaenudin dan Sugesa (2018), perlakuan pupuk kandang sebanyak 10 t/ha dan 10 g/tanaman CMA menghasilkan pertumbuhan dan hasil kembang kol paling tinggi.

Pemberian pupuk kandang ayam diharapkan dapat menambah kandungan unsur hara dalam tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, sedangkan pemberian CMA diharapkan akan meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman sehingga akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan pupuk kandang ayam.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir maka dapat dikemukakan hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi antara pupuk kandang ayam dengan cendawan mikoriza arbuskuler terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak.
2. Diketahui dosis pupuk kandang ayam dan cendawan mikoriza arbuskuler yang memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak terbaik.