

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

1.1. Tinjauan pustaka

1.1.1. Klasifikasi dan morfologi tanaman buncis tegak

Tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu sayuran kelompok kacang-kacangan. Buncis ini memiliki 2 tipe pertumbuhan yaitu tipe tegak dan tipe merambat. Dibandingkan tipe merambat, buncis tipe tegak ini memiliki keunggulan diantaranya budidayanya tidak memerlukan ajir sehingga bisa menurunkan biaya produksi sebesar 30% serta populasi tanaman buncis tegak per hektarnya lebih banyak daripada buncis tipe merambat, rata-rata populasinya mencapai 150.000 sampai 200.000 tanaman per hektar, sedangkan populasi per hektar buncis merambat hanya setengahnya (Pitojo, 2004). Menurut Zulkarnain (2016), pada urutan taksonomi *kingdom plantae*, kedudukan tanaman buncis tegak dapat diklasifikasikan ke dalam :

- Divisi : Spermatofita
- Sub division : Angiospermae
- Kelas : Dikotiledon
- Ordo : Fabales
- Famili : Leguminosae
- Genus : Phaseolus
- Spesies : *Phaseolus vulgaris* L.

Buncis memiliki bentuk semak atau perdu dengan tinggi tanaman buncis tipe tegak berkisar antara 30 sampai 60 cm tergantung pada varietasnya, sedangkan tinggi tanaman buncis tipe merambat dapat mencapai 2 m. Tanaman buncis berakar tunggang yang tumbuh lurus ke dalam hingga kedalaman sekitar 11 sampai 15 cm, dan berakar serabut. Batang tanaman buncis berbentuk bulat, berbulu, berbuku-buku, lunak tetapi cukup kuat. Tanaman buncis memiliki bentuk daun berbentuk bulat

lonjong, ujung daun runcing, tepi daun rata, berbulu atau berambut sangat halus dan memiliki tulang-

tulang menyirip. Bunga tanaman buncis berbentuk bulat panjang (silindris) yang panjangnya 1,3 cm dan lebarnya bagian tengah 0,4 cm (Cahyono, 2007).



Gambar 1. Tanaman buncis tegak

Sumber: Balai penelitian tanaman sayuran (2019)

Tanaman buncis tegak dapat tumbuh optimum pada suhu 20 sampai 25°C di ketinggian 300 sampai 600 mdpl (meter di bawah permukaan laut), dengan pH tanah 5,8 sampai 6, sedangkan buncis rambat tumbuh baik pada daerah bersuhu dingin dengan ketinggian 1.000 sampai 1.500 mdpl (Balai Penelitian Pengembangan Pertanian, 2015). Buncis peka terhadap kekeringan dan genangan air, sehingga sebaiknya ditanam pada daerah dengan irigasi dan drainase yang baik. Tanaman ini sangat cocok tumbuh di tanah lempung ringan dengan drainase yang baik.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman buncis dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu kondisi media tanah yang berkualitas. Adanya kandungan unsur hara dan mikroorganisme didalam tanah dapat membentuk simbiosis yang positif dengan akar tanaman, sehingga selain terbentuknya kesuburan tanah kondisi tersebut juga mampu meningkatkan potensi tanaman buncis (polong-polongan),

dalam membentuk ekosistem mikroorganisme yang baik untuk mencapai produktivitas yang maksimal.

1.1.2. Pupuk hayati

Pupuk hayati memiliki peran utama dalam budidaya tanaman, yakni sebagai pembangkit kehidupan tanah (*soil regenerator*) serta mampu menyuburkan tanah untuk kemudian tanah memberi nutrisi tanaman (*feeding the soil that feed the plant*) (Simanungkalit, 2006). Beberapa mikroorganisme yang terdapat dalam pupuk bekerja dengan cara :

1. Penambat zat hara yang berguna bagi tanaman. Beberapa mikroorganisme berfungsi sebagai penambat N, tanpa bantuan mikroorganisme tanaman tidak bisa menyerap nitrogen dari udara. Beberapa berperan sebagai pelarut fosfat dan kalium.
2. Aktivitas mikroorganisme membantu memperbaiki kondisi tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi.
3. Menguraikan sisa-sisa zat organik untuk dijadikan nutrisi tanaman.
4. Mengeluarkan zat pengatur tumbuh yang diperlukan tanaman seperti beberapa jenis hormon tumbuh.
5. Menekan pertumbuhan organisme parasit tanaman. Pertumbuhan mikroorganisme baik akan berkompetisi dengan organisme patogen, sehingga kemungkinan tumbuh dan berkembangnya organisme patogen semakin kecil.

Pupuk hayati (*biofertilizer*) adalah produk biologi yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah. Pupuk hayati berisi bakteri yang berguna untuk memacu pertumbuhan tanaman sehingga hasil tanaman tetap tinggi dan berkelanjutan (Chusnia, 2012). Rao (1997) mendefinisikan pupuk hayati sebagai bahan yang mengandung sel hidup atau galur sel mikroba yang memiliki kemampuan untuk menambat nitrogen maupun fosfat yang sukar larut. Penggunaan pupuk ini biasanya dicampur dengan benih, tanah atau dengan kompos.

Definisi pupuk hayati adalah sebagai preparasi yang mengandung sel-sel dari strain-strain efektif mikroba penambat nitrogen, pelarut fosfat atau selulolitik yang

digunakan pada biji, tanah atau tempat pengomposan dengan tujuan meningkatkan jumlah mikroba tersebut dan mempercepat proses mikrobial tertentu untuk menambah banyak ketersediaan hara dalam bentuk tersedia yang dapat diasimilasi tanaman (Rao, 1994). Pupuk hayati mempunyai dua implikasi dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu implikasi secara langsung dan tidak langsung. Implikasi secara langsung terhadap tanaman adalah bahwa pupuk hayati membantu tumbuhan dalam memfiksasi nitrogen, melarutkan fosfat, memproduksi hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang dapat memacu setiap tahapan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Adapun implikasi secara tidak langsung adalah peranannya dalam memproduksi antibiotik, menginduksi sistem pertahanan, mensintesis senyawa metabolik anti jamur, memproduksi enzim yang dapat melisis dinding sel cendawan serta berkompetisi dengan bakteri patogen lainnya di daerah perakaran (Aryanto, Triadiati dan Sugiarna. 2015).

Pupuk hayati majemuk Bion-UP merupakan pupuk hayati konsorsium yang dikembangkan oleh Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Bandung. Pupuk hayati cair ini mengandung beberapa mikroorganisme dari golongan bakteri dan jamur yaitu bakteri pemfiksasi nitrogen *Azospirillum sp.*, *Acinetobacter sp.*, *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandii*, mikroba pelarut fosfat yaitu *Pseudomonas cepacia*, serta jamur *Penecillium sp.* dan *Azotobacter chroococcum*, yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman karena mampu menambat nitrogen bebas dari udara (Eckert, 2010).

Penggunaan pupuk hayati menjadi sebuah terobosan penting pada bidang pertanian di saat harga pupuk anorganik yang tinggi dan degradasi lahan terus meningkat. Pengertian di atas memberikan gambaran bahwa pupuk hayati pada dasarnya adalah untuk membantu tanaman dalam penyediaan dan proses serapan hara. Prinsip kerja pupuk hayati adalah menghasilkan ketersediaan unsur-unsur hara penting yang diperlukan oleh tanaman atau menghasilkan senyawa senyawa metabolik yang berperan sebagai enzim atau fitohormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Hindersah dan Simarmata, 2007).

1.2. Kerangka berpikir

Dalam budidaya tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.) syarat tumbuh berupa media tanam harus diperhatikan kualitasnya, guna menunjang peningkatan produktivitas tanaman. Kondisi tanah pada zona perakaran dapat terjaga kualitasnya dengan memelihara kesuburan dan habitat mikroorganisme. Menurut Hamim, dkk. (2008) buncis merupakan salah satu tanaman leguminosae yang dapat bersimbiosis dengan bakteri *diazotrof* untuk memfiksasi N_2 . Ada beberapa bakteri yang dapat memfiksasi N_2 , tetapi dalam pertanian *Rhizobium* merupakan bakteri yang paling penting dalam fiksasi nitrogen. Edie (1982) menyebutkan besarnya nitrogen terfiksasi sangat tergantung pada tanaman inang, mikrosimbion dan lingkungan. Besarnya nilai RE (*Relative efficiency of N_2 fixation*) ditentukan oleh umur tanaman dan kondisi lingkungan. Nilai RE tanaman yang tumbuh tanpa dikombinasikan dengan nitrogen akan menurun selama fase vegetatif pertumbuhan dan meningkat setelah pembungaan.

Pemupukan merupakan salah satu program intensifikasi yang dapat memperbaiki produktivitas lahan dan tanaman. Menurut Cahyono (2008), penggunaan pupuk kimia menyebabkan pencemaran tanah berupa berubahnya kondisi fisik, kimiawi dan biologi tanah, kondisi ini tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman dan beberapa mikroba tanah, sehingga dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan berkurangnya produktivitas tanaman. Menurut Rahmawati (2011) beberapa mikroba tanah memiliki peran yang penting untuk memperbaiki kualitas tanah, diantaranya *Rhizobium* dapat memfiksasi nitrogen atmosfer melalui bintil akar tanaman legum. *Bacillus megaterium* dan *Pseudomonas sp.* merupakan mikroba yang melarutkan fosfat anorganik tanah menjadi bentuk-bentuk fosfat yang tersedia bagi tanaman. *Cellulomonas sp.*, *Saccaromyces ereviceae* dan *Lactobacillus sp.* merupakan mikroba perombak bahan organik (biodekomposer).

Pupuk hayati atau biofertilizer adalah pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang ketika diaplikasikan pada permukaan tanaman atau tanah akan mendiami rizosfer atau bagian dalam dari tanaman dan mendorong pertumbuhan

dengan meningkatkan pasokan nutrisi utama dari tanaman. Pada hasil penelitian Masfufah (2012) penggunaan pupuk hayati atau *biofertilizer* pada dosis pupuk yang berbeda, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, dimana hasil terbaik diperoleh pada pemberian *biofertilizer* dengan dosis 10 mL/tanaman, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah buah dan berat buah.

Berkaitan dengan fungsi dan manfaatnya, maka penting untuk mengetahui pengaplikasian pupuk hayati yang tepat, yakni berdasarkan waktu pemberian guna memaksimalkan pengaruhnya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, sehingga dalam pemanfaatannya pupuk hayati dapat memberikan stimulus nutrisi yang tepat untuk memperbaiki kualitas dan kesuburan tanah, seperti perkembangan akar saat sebelum hingga sesudah membentuk bintil.

Sutedjo dan Kartasapoetra (1991) menyebutkan bahwa waktu aplikasi pemupukan menentukan pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk dengan interval waktu yang terlalu sering dapat menyebabkan konsumsi mewah, sehingga menyebabkan pemborosan pupuk, sebaliknya bila interval pemupukan terlalu jarang dapat menyebabkan kebutuhan hara tanaman kurang terpenuhi. Waktu aplikasi pemupukan sangat penting dikarenakan untuk mengaktifkan dan menstabilkan unsur hara didalam tanah sehingga unsur hara didalam tanah dapat terserap oleh tanaman. Menurut Suwardi dan Efendi (2009) hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi dosis pupuk hayati dan waktu aplikasi mampu meningkatkan hasil tanaman kedelai. Untuk mendapatkan tingkat hasil yang tinggi pengaplikasian pemupukan harus tepat waktu, tepat dosis serta tepat sasaran.

Hasil penelitian Nugraha (2019), perlakuan mandiri waktu aplikasi pupuk hayati menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada panjang dan volume akar. Perlakuan waktu aplikasi pupuk hayati yang diberikan ke tanaman pada saat 14 hari setelah tanam (HST) menjadi perlakuan terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang diberikan pada 0 HST. Pada komoditas pangan yaitu tanaman kedelai, pemberian pupuk yang disesuaikan dengan umur tanaman mampu mempengaruhi produktivitas.

Selain pupuk hayati, pemupukan berdasarkan umur tanaman, yaitu urea (N) pada tanaman kedelai yang umum dilakukan adalah dua kali, yaitu pada saat tanam dan pada umur 3 minggu setelah tanam (Direktorat Bina Produksi Tanaman Pangan, 2015). Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, maka dari itu penelitian terkait waktu pemupukan yang sesuai baik itu pupuk hayati maupun pemupukan lainnya perlu diteliti lebih lanjut terutama dalam meningkatkan produktivitas tanaman.

1.3. Hipotesis :

1. Waktu pemberian pupuk hayati majemuk Bion-UP berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.).
2. Diketahui waktu pemberian pupuk hayati majemuk Bion-UP yang paling baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris* L.).