

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Jagung hibrida

Jagung hibrida merupakan salah satu jenis jagung dari keturunan pertama (F1) hasil perkawinan silang antara tanaman jagung betina dengan tanaman jagung jantan, masing-masing keduanya memiliki sifat individu *homogen* dan *heterozigot* yang unggul. Klasifikasi tanaman jagung hibrida termasuk *Class monocotyledone*, *Ordo gramineae*, *Familia graminaceae*, *Genus zea*, *Species Zea mays* dan merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*), bunga jantan (*staminate*) terbentuk pada malai dan bunga betina (*tepistila*) terletak pada tongkol di pertengahan batang secara terpisah tapi masih dalam satu tanaman (Subandi, 2008).

Sifat unggul dari jagung hibrida dibandingkan dengan jagung composit antara lain yaitu daun mempunyai laju fotosintesis lebih tinggi, fotorespirasi dan transpirasi rendah, serta efisien dalam penggunaan air, sehingga produktivitasnya lebih tinggi dari jagung composit. Selain itu, jagung varietas hibrida memiliki sifat resisten terhadap penyakit tanaman, respon terhadap pemupukan, tahan terhadap deraan lapang dan memiliki dayatumbuh yang baik (Zacky, 2005).

Data produksi jagung nasional tidak seimbang dengan kebutuhan jagung nasional yang terus meningkat seiring peningkatan industri pangan dan pakan. Produktivitas jagung hibrida di Indonesia berdasarkan data BPS pada 3 tahun terakhir yaitu pada tahun 2019 sebesar 51,14ku/ha dengan luas panen 10.677.887,15 hektar, tahun 2020 sebesar 51,28 ku/ha dengan luas panen 10.657.274,94 hektar dan pada tahun 2021 sebesar 52,56 ku/ha dengan luas panen 10.515.323,06 hektar. (<https://www.bps.go.id/indicator/53/1498/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>).

Jagung hibrida memiliki beberapa keunggulan dalam segi produksi karena umurnya pendek, daya tumbuhnya tinggi dan perawatannya tidak terlalu sulit. Selain itu, jagung hibrida juga memiliki ketahanan terhadap penyakit yang sering menyerang. Keunggulan yang dimiliki oleh jagung hibrida ini dapat memberikan

keuntungan lebih kepada petani. Budidaya jagung dengan menggunakan varietas hibrida sangat penting dalam rangka peningkatan produksi jagung nasional untuk memenuhi kebutuhan jagung yang terus meningkat (Purwono dan Hartono, 2007).

2.1.2 Morfologi tanaman jagung

Akar

Akar jagung tergolong akar serabut yang sebagian besar berada pada kisaran 2 m. Pada tanaman yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya tanaman (Purwono dan Hartono, 2007).

Batang

Batang tanaman jagung beruas-ruas dengan jumlah ruas antara 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang. Tinggi tanaman jagung berkisar antara 1,5-2,5 m dan terbungkus pelepah daun yang berselang-seling yang berasal dari setiap buku, dan buku batang tersebut mudah dilihat. Ruas bagian atas batang berbentuk silindris dan ruas bagian bawah batang berbentuk bulat agak pipih. Batang jagung cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin. Batang jagung berwarna hijau sampai keunguan, berbentuk bulat dengan penampang melintang selebar 125-250 cm (Dongoran, 2009).

Daun

Daun jagung terdiri atas helaian daun dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Daun jagung mulai terbuka setelah koleoptil muncul di atas permukaan tanah. Jumlah daun umumnya berkisar antara 10-18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah 3-4 hari setiap daun. Lebar helai daun dikategorikan mulai dari sangat sempit (< 5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm). Daun jagung sempurna bentuknya memanjang antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Ligula ini berbulu dan berlemak, fungsi ligula adalah mencegah air masuk ke dalam kelopak daun dan batang, tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut (Purwono dan Hartono, 2007).

Bunga

Tanaman jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah (diklin) dalam satu tanaman (*Monoecious*). Bunga betina berwarna putih panjang dan biasa disebut rambut jagung. Bunga betina dapat menerima tepung sari disepanjang rambutnya. Tiap kuntum memiliki struktur khas bunga dari suku Poecaceae yang disebut flore. Pada jagung, dua floret dibatasi oleh sepasang glumae (tunggal: gluma). Bunga jantan tumbuh dibagian pucuk tanaman berupa karangan bunga (*Inflorescence*), serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina tersusun dalam tongkol.

Tongkol tumbuh dari buku, diantara batang danpelepah daun (ketiak daun). Bunga jantan cenderung siap untuk penyerbukan 2 – 5 hari lebih dini dari bunga betinanya (Protandri). Penyerbukan pada jagung terjadi bila serbuk sari dari bunga jantan jatuh dan menempel pada rambut tongkol (bunga betina). Pada jagung umumnya terjadi penyerbukan silang (*Cross pollinated crop*). Penyerbukan terjadi dari serbuk sari tanaman lain. Sangat jarang penyerbukan yang serbuk sarinya dari tanaman sendiri (Purwono dan Hartono, 2007).

Biji

Biji tanaman jagung dikenal sebagai kernel terdiri dari 3 bagian utama, yaitu dinding sel, endosperma, dan embrio. Bagian biji ini merupakan bagian yang terpenting dari hasil pemanenan. Bagian biji rata-rata terdiri dari 10% protein, 70% karbohidrat, 2.3% serat. Biji jagung juga merupakan sumber dari vitamin A dan E. Menurut Akbar (2010) biji jagung kaya akan karbohidrat. Sebagian besar berada pada endospermium. Kandungan karbohidrat dapat mencapai 80% dari seluruh bahan kering biji. Panen jagung mulai dapat dilakukan jika biji sudah masak secara fisiologi yaitu pada waktu kandungan bahan kimia dalam biji telah mencapai jumlah optimal. Kadar air biji merupakan kriteria untuk saat panen yang tepat dimana biji jagung yang telah masak secara fisiologis jika kandungan air dalam biji sekitar 25-30 %. Selain dari kadar air juga dapat dilihat dari tandatanda luar tanaman yaitu menguningnya daun dan kelobot, biji berwarna kuning emas, mengkilat dan keras (untuk jagung kuning).

2.1.3 Syarat tumbuh jagung

Iklim

Jagung tergolong tanaman C4 dan mampu beradaptasi dengan baik pada faktor pembatas pertumbuhan dan produksi. Salah satu sifat tanaman jagung sebagai tanaman C4, antara lain daun mempunyai laju fotosintesis lebih tinggi dibandingkan tanaman C3, fotorespirasi dan transpirasi rendah, efisien dalam penggunaan air (Purwono dan Hartono, 2007). Tanaman jagung dapat tumbuh di daratan rendah sampai daratan tinggi hingga 1.200 dpl, Dengan ketinggian optimum antara 50-600 mdpl. Suhu optimal antara 21-34 °C. Tanaman jagung membutuhkan air sekitar 100- 140 mm/bulan. Oleh karena itu waktu penanaman harus memperhatikan curah hujan dan intensitasnya (BPTP NAD, 2009).

Tanah

Jagung tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus, hampir berbagai macam tanah dapat diusahakan untuk pertanaman jagung. Tetapi jagung yang ditanam pada tanah gembur, subur, dan kaya akan humus dapat memberi hasil dengan baik. Disamping itu, drainase dan aerasi yang baik serta pengolahan yang baik akan membantu keberhasilan usaha pertanaman jagung. pH tanah yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal tanaman jagung yaitu pH 5,5 sampai 6,5. (Budiman, 2016).

Tanaman jagung membutuhkan unsur hara terutama *nitrogen* (N), *fosfor* (P) dan *kalium* (K) dalam jumlah yang banyak. Oleh karena pada tanah yang miskin hara dan rendah bahan organiknya, maka penambahan pupuk N, P dan K serta pupuk organik (kompos maupun pupuk kandang) sangat diperlukan.

2.1.4 Pupuk kandang ayam

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan ternak. Hewan ternak yang kotorannya sering digunakan sebagai pupuk kandang adalah sapi, kambing, domba dan ayam. Pupuk organik sangat bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan, meningkatkan hasil pertanian baik kualitas maupun kuantitas, meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik dan mengurangi pencemaran lingkungan.

Pupuk organik dari kotoran hewan ternak memiliki kandungan unsur hara yang berbeda, tergantung pada jenis ternak dan cara pengelolaannya. Pupuk

organik memiliki kandungan unsur hara yang lengkap yaitu unsur hara makro dan mikro yang diperlukan oleh tanaman. Namun, kandungan unsur hara dalam pupuk organik tersebut masih relatif rendah. Untuk meningkatkan kandungan hara di dalam pupuk organik, dapat ditambahkan beberapa bahan pengaya pupuk. Pengayaan pupuk organik dapat dilakukan dengan menambahkan bahan mineral dan mikroorganisme pengurai bahan organik (Novizan, 2004).

Peranan pupuk organik secara rinci adalah sebagai berikut;

- (1) Sebagai operator, yaitu memperbaiki struktur tanah.
- (2) Sebagai penyedia sumber hara makro dan mikro.
- (3) Menambah kemampuan tanah dalam menahan air.
- (4) Menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara (melepas hara sesuai kebutuhan tanah).
- (5) Sumber energi bagi mikroorganisme (Setiawan, 2010).

Kotoran ayam merupakan limbah organik yang mengandung unsur hara N, P dan K cukup tinggi. Menurut Rendy (2014), kotoran ayam mengandung *nitrogen* sebesar 1%, *phospor* 0,8%, dan *kalium* 0,4%. Penggunaan pupuk kandang ayam dalam budidaya tanaman, baik tanaman pangan, tanaman *hortikultura*, *ornamental*, maupun tanaman perkebunan telah banyak dilakukan. Hal yang harus mendapat perhatian khusus dalam penggunaan pupuk kandang adalah kadar haranya yang sangat bervariasi. Komposisi hara ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis dan umur ternak, jenis makanannya, alas kandangnya, penyimpanan dan pengelolaan (Hartatik dkk, 2006). Dengan demikian, takaran optimum yang diberikan untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang maksimum sangat bervariasi tergantung jenis hewan ternaknya (Subroto, 2009).

Dari beberapa hasil penelitian diketahui bahwa penggunaan pupuk kandang ayam dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Disamping itu, pemberian pupuk kandang ayam seperti halnya pemberian pupuk organik lainnya dalam jangka panjang mampu meningkatkan kandungan humus di dalam tanah. Dengan adanya humus tersebut air akan banyak terserap dan masuk ke dalam tanah, sehingga kemungkinan untuk terjadinya pengikisan tanah dan unsur hara yang ada di dalam tanah sangat kecil.

Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Disamping itu, dengan pemberian pupuk organik dalam jangka panjang mampu meningkatkan kandungan humus di dalam tanah. Dengan adanya humus tersebut air akan banyak terserap dan masuk ke dalam tanah, sehingga kemungkinan untuk terjadinya pengikisan tanah dan unsur hara yang ada di dalam tanah sangat kecil.

2.2 Kerangka pemikiran

Jagung merupakan salah satu komoditas strategis dan bernilai ekonomis, serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras, disamping itu jagung berperan sebagai pakan ternak bahan baku industri dan rumah tangga (Ditjen Tanaman Pangan 2002). Beberapa tahun terakhir kebutuhan jagung terus meningkat, hal ini sejalan dengan semakin meningkatnya laju pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan kebutuhan untuk pakan. Menurut Statistik Peternakan (2001), meningkatnya permintaan jagung untuk pakan dikarenakan dipacu oleh perkembangan produksi ayam ras yang akhir-akhir ini tingkat perkembangannya mencapai 10 persen setiap tahunnya.

Produktivitas jagung Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara-negara Kawasan Asean. Padahal, Indonesia memiliki lahan lebih luas di antara negara lainnya. Berdasarkan data Departemen Pertanian Amerika Serikat (United States Department of Agriculture), pada saat ini produktivitas tanaman jagung di Indonesia baru mencapai 4,1 t/ha. Indonesia kalah dibandingkan dengan Thailand 4,3 t/ha, Vietnam 4,4 t/ha, dan China 5,2 t/ha. Namun, Indonesia masih lebih baik dibandingkan dengan Filipina 2,8 t/ha. Rendahnya produktivitas jagung tersebut disebabkan antara lain 1) belum berkembangnya pemakaian varietas unggul baik yang bersari bebas maupun hibrida 2) petani belum melakukan pemupukan rasional dan berimbang, yang didasarkan pada kondisi status hara tanah.

Salah satu terobosan penting untuk peningkatan produksi jagung adalah penggunaan varietas hibrida yang mempunyai potensi hasil tinggi. Varietas hibrida merupakan komponen teknologi yang signifikan dalam peningkatan produksi jagung. Hasil kajian Antara (2010) di Sulawesi Tengah pada tingkat petani, usaha tani jagung hibrida lebih menguntungkan dibandingkan non hibrida

karena secara nyata memberikan tingkat pendapatan yang lebih tinggi, dengan RC rasio usahatani jagung hibrida dan non hibrida berturut-turut sebesar 1,74 dan 1,27. Tabri (2010) melaporkan bahwa pada perlakuan pemupukan yang sama, bobot 100 biji (g) dan hasil biji (t/ha) jagung hibrida lebih tinggi dibandingkan jagung komposit sebesar 3,04 – 4,36% pada bobot 100 biji dan 6,76 – 14,90% pada hasil biji.

Standar budidaya jagung hibrida yang dikeluarkan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian adalah melalui pendekatan pengelolaan tanaman terpadu (PTT). Penentuan teknologi dalam pendekatan PTT bersifat dinamis disesuaikan dengan variasi lingkungan tumbuh tanaman, sosial ekonomi dan budaya petani. Komponen teknologi yang digunakan dalam PTT jagung adalah penggunaan varietas unggul berdaya hasil tinggi dan stabil, benih berkualitas, persiapan lahan dan pengendalian gulma, optimalisasi populasi tanaman, rasionalisasi penggunaan pupuk, pembuatan saluran drainase, pengendalian hama dan penyakit secara terpadu, serta pasca panen dengan alat (Bakhri, 2007). Dalam implementasinya di lapangan, pelaksanaan teknis budidaya tersebut berkembang, sehingga menghasilkan teknologi yang bervariasi dan spesifik lokasi.

Di beberapa daerah varietas-varietas unggul hibrida pada beberapa tahun terakhir berkembang pesat. Varietas hibrida memiliki potensi hasil tinggi apabila tingkat ketersediaan haranya cukup, akan tetapi sebaliknya akan terjadi penurunan hasil yang tajam jika ketersediaan hara tidak mencukupi. Setiap varietas hibrida mempunyai karakter yang spesifik baik secara morfologi maupun fisiologi, sehingga kemampuan untuk menghasilkan biomas juga berbeda. Beragamnya jenis varietas hibrida jagung harus dipadukan dengan komponen teknologi yang spesifik dengan lokasi pengembangan untuk memperoleh produktivitas yang sesuai dengan potensi genetiknya, diantaranya ialah tingkat ketersediaan hara yang cukup untuk pertumbuhannya.

Tanah-tanah di daerah pertanaman jagung umumnya miskin hara atau status haranya rendah sehingga diperlukan tambahan pupuk dalam jumlah yang mencukupi. Sementara itu petani belum melakukan pemupukan sesuai kebutuhan pada tanaman jagung secara rasional dan berimbang, tidak didasarkan atas kondisi status atau potensi hara tanah. Peningkatan produksi jagung diarahkan pada

pemanfaatan lahan kering, namun kendala yang umum dijumpai di lahan kering antara lain rendahnya kesuburan tanah terutama rendahnya bahan organik (C-organik) dalam tanah. Penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik sering menjadi pilihan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Lingga dan Marsono (2008) menyatakan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah baik fisik, kimia, dan biologis. Pupuk organik berfungsi sebagai pemantap agregatan tanah dan sebagai sumber hara penting tanah dan tanaman. Sedangkan, pemberian pupuk anorganik dapat merangsang pertumbuhan tanaman khususnya batang, daun, biji, dan berperan penting dalam pembentukan hijau daun.

Hasil pengkajian kinerja budidaya jagung hibrida di lahan sawah di Jawa Barat dilaporkan oleh Haryati dan Karsidi (2014), pengkajian menggunakan lima varietas jagung hibrida yaitu Bima-3, Bima-4, Bima-5, Bima-6, dan Bima 19. Teknologi yang diterapkan sesuai dengan komponen PTT jagung, yaitu pemberian pupuk organik 2 t/ha, Takaran pupuk anorganik berdasarkan hasil perangkat uji tanah sawah (PUTS), dan pengendalian hama dan penyakit berdasarkan konsep Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Pada pengkajian ini, aplikasi pemupukan menggunakan Urea, SP36 dan KCl dengan Takaran masing-masing 350, 175 dan 50 kg/ha yang mana Urea diberikan tiga kali, yaitu pertama pada umur 7- 10 hari setelah tanam (hst), kedua pada umur 28-30 hst, dan ketiga pada umur 40-45 hst. SP36 dan KCl diberikan seluruhnya pada pemupukan pertama. Hasil pengkajian memberikan informasi bahwa varietas Bima-4 mempunyai produktivitas terbaik dibandingkan empat varietas yang lain sebesar 8,74 t/ha. Tingginya produktivitas varietas Bima-4 diduga disebabkan oleh diameter tongkol yang nyata lebih besar, tongkol yang nyata lebih panjang, sehingga menghasilkan jumlah biji per baris yang nyata lebih banyak, meskipun jumlah baris per tongkol tidak berbeda nyata dengan varietas yang lain.

Informasi dari hasil penelitian Wahyudin et al. (2015) menyatakan bahwa pemupukan jagung dengan Urea 300 kg/ha, SP36 200 kg/ha, dan 50 kg/ha KCl ditambah pemberian pupuk kandang dengan Takaran 3 t/ha pada tanah liat berdebu menghasilkan indeks luas daun (ILD) tertinggi yaitu 6,18 dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang. ILD merupakan parameter

yang mengukur potensi tanaman dalam berfotosintesis sehingga secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Salah satu jenis pupuk organik yang banyak dikembangkan saat ini adalah bokashi/porasi. Bokashi/porasi adalah pupuk yang dihasilkan dari proses fermentasi atau peragian bahan-bahan organik dengan teknologi Effective Microorganism (Xiaohou et al. 2008). Keunggulan teknologi Effective Microorganism adalah pupuk organik dapat dihasilkan dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan cara konvensional. Effective Microorganism merupakan gabungan dari beberapa bakteri dan fungi, misalnya bakteri asam laktat, bakteri fototropik, ragi, jamur fermentasi dan bakteri golongan Actinomycetes, yang memiliki kemampuan untuk menyuburkan tanaman dan menguraikan bahan organik. Bahan baku pembuatan pupuk bokashi/porasi merupakan limbah pertanian seperti pupuk kandang, jerami, rumput, sekam, tanaman kacang-kacangan, atau serbuk gergaji.

Muhsin (2003) menyatakan bahwa pupuk kandang ayam mempunyai potensi yang baik, karena selain berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologitanah pupuk kandang ayam juga mempunyai kandungan N, P, dan K yang lebih tinggi bila dibandingkan pupuk kandang lainnya. Dari hasil penelitian Maria Erviana Kusuma (2012) dilaporkan bahwa kualitas bokashi pupuk kandang ayam diantaranya kandungan unsur hara N, P dan K, dari segi warna, bau dan tekstur jauh berbeda dari bahan asalnya (tidak difermentasi). Martinus, Jantje, & Wenny (2017) melakukan penelitian mengenai pemberian beberapa Takaran pupuk kandang ayam yang berbeda untuk tanaman tomat dan menemukan bahwa Takaran yang memberikan hasil paling baik adalah 15t/ha. Sementara itu, Siska, Usman & Imam (2015) melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian berbagai jenis Bokashi terhadap pertumbuhan jagung manis dan menemukan bahwa pemberian Takaran 15t/ha bokashi ayam mempunyai nilai C/N tertinggi diantara bokashi lainnya yakni 16,36.

Sebagai mana telah dijelaskan di atas, setiap varietas hibrida mempunyai karakter yang spesifik baik secara morfologi maupun fisiologi, sehingga kemampuan untuk menghasilkan biomas juga berbeda. Beragamnya jenis varietas hibrida jagung harus dipadukan dengan komponen teknologi yang spesifik dengan

lokasi pengembangan untuk memperoleh produktivitas yang sesuai dengan potensi genetiknya, diantaranya ialah tingkat ketersediaan hara yang cukup untuk pertumbuhannya. Respon setiap varietas hibrida terhadap kebutuhan unsur hara untuk menghasilkan biomas juga berbeda. Dengan demikian perlu dilakukan kajian tentang Takaran optimum dari pupuk kandang ayam yang difermentasi untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang maksimum pada varietas hibrida Bisi 18 dan NK 22.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiranyang telah diuraikan diatas maka dapat dikemukakan hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi antara jagung varietas Hibrida Bisi 18 dan NK 22 dengan takaran pupuk kandang ayam yang difermentasi terhadap pertumbuhan dan hasil.
2. Takaran optimum pupuk kandang ayam yang difermentasi untuk menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang maksimum berbeda antara varietas hibrida Bisi 18 dan NK 22