

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi jagung manis

Jagung manis memiliki ciri-ciri endosperma berwarna bening, kulit biji tipis, kandungan pati sedikit, pada waktu masak biji berkerut. Produk utama jagung manis adalah buah atau tongkolnya, biji jagung manis mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperm yang bervariasi tergantung pada jenisnya, biji jagung manis terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (*seed coat*), endosperma dan embrio (Koswara, 2009).

Menurut Rukmana dan Yudirachman (2010), klasifikasi jagung sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Graminae
Famili	: Graminae
Genus	: Zea
Spesies	: <i>Zea mays saccharata</i> Strut

Tanaman jagung manis umumnya ditanam untuk dipanen muda yaitu 69 sampai 82 hari setelah tanam atau pada saat masak susu (*milking stage*). Proses pematangan merupakan proses perubahan gula menjadi pati sehingga biji jagung manis yang belum masak mengandung kadar gula lebih tinggi dan kadar pati lebih rendah. Sifat ini ditentukan oleh gen sugari resesif yang berfungsi untuk menghambat pembentukan gula menjadi pati. Dengan adanya gen resesif tersebut menyebabkan tanaman jagung menjadi 4 sampai 8 kali lebih manis dibandingkan dengan tanaman jagung biasa, kadar gula yang tinggi menyebabkan biji menjadi berkeriput (Syukur dan Rifianto, 2013).

a. Akar

Jagung merupakan tanaman berakar serabut yang mempunyai tiga macam yaitu akar seminal, akar adventif dan akar kait atau disebut penyangga. Akar seminal adalah akar yang perkembangannya berasal dari *radikula* dan *embrio* (Subekti dkk, 2012). Perakaran tanaman jagung diawali dengan proses perkecambahan biji, pertumbuhan kecambah biji jagung dimulai dengan akar kecambah (radikula), kemudian diikuti calon batang (koleoptil). Bersamaan dengan tumbuhnya radikula akan tumbuh pula akar primer (*seminal root*) yang muncul dari buku (nodus) terbawah. Selanjutnya, 10 hari setelah berkecambah akan tumbuh akar adventif (akar serabut) yang muncul dari nodus (buku) di atasnya. Akar kecambah (radikula) dan akar primer (*seminal root*) tumbuhnya bersifat sementara, sedangkan akar adventif (akar serabut) terus tumbuh selama tanaman jagung tetap hidup (Rukmana dan Yudirachman, 2010). Akar jagung manis dapat mencapai kedalaman 2,5 sampai 25 cm, pada tanaman yang sudah cukup dewasa muncul akar adventif dari buku- buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya tanaman (Purwono dan Hartono, 2007).

b. Batang

Batang jagung memiliki jumlah ruas antara 10 sampai 40 ruas, umumnya tidak bercabang kecuali ada beberapa bercabang yang beranak muncul dari pangkal batang, misalnya pada jagung manis. Panjang batang jagung berkisar antara 60 sampai 300 cm tergantung dari varietas jagung, Ruas bagian atas berbentuk silindris, sedangkan bagian bawah berbentuk bulat pipih, tunas batang yang telah berkembang menghasilkan tajuk bunga betina. (Sutrisna dan Basuno, 2018).

Batang tanaman jagung manis tidak bercabang, tetapi memiliki bentuk silindris, dan terdiri atas beberapa jumlah ruas dan buku ruas. Dua tunas yang berkembang menjadi tongkol produktif yang memiliki tiga komponen jaringan paling utama, yaitu kulit (*epidermis*), jaringan pembuluh (*bundles vaskuler*), dan pusat batang (*pith*). Genotif jagung semakin kuatnya batang maka semakin banyak lapisan jaringan sklerenkim berdinding tebal dibawah epidermis batang (Subekti dkk. 2012).

c. Daun

Tanaman jagung manis umumnya mempunyai daun yang berkisar antara 10 sampai 18 helai. Proses munculnya daun sempurna berada pada hari ke 3 sampai 4 setiap daun. Besar sudut suatu daun mempengaruhi tipe daun, jagung manis mempunyai tipe daun yang beragam dari bentuk daun yang kecil hingga berbentuk besar. Bentuk ujung daun juga berbeda yaitu, runcing, runcing berbulat, bulat, bulat bertumpul, dan tumpul. Tipe daun jagung manis digolongkan menjadi 2, daun yang mempunyai tipe tegak memiliki kanopi kecil dan bisa ditanam pada kondisi populasi tinggi yaitu tegak dan menggantung. Untuk pola daun bisa berbentuk bengkok atau lurus,. Kepadatan tanaman yang tinggi dapat memberikan hasil yang tinggi pula (Bilman, 2001).

d. Bunga

Menurut Zulkarnain (2009), tanaman jagung merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*), dimana bunga jantan dan bunga betina terletak pada bagian yang berbeda pada tanaman yang sama. bunga jantan (*staminate*) berupa malai terbentuk pada ujung batang dan bunga betina (*pistillate*) terletak dibagian tengah batang pada salah satu ketiak daun. Bunga betina pada tanaman jagung biasa disebut tongkol, selalu dibungkus oleh kelopak-kelopak bunga yang jumlahnya sekitar 6 sampai 14. Selain itu, pada bunga betina terdapat sejumlah rambut yang jumlahnya cukup banyak. Tanaman jagung bersifat protandri yaitu bunga jantan matang lebih dahulu 1 sampai 2 hari daripada bunga betina. Letak bunga jantan dan bunga betina terpisah sehingga penyerbukan tanaman jagung bersifat menyerbuk silang (*cross pollination*).

e. Tongkol

Tongkol tanaman jagung terdiri dari 1 atau 2 tongkol dalam satu tanaman, tergantung dari jenis varietas tanaman. Letak tongkol jagung berada pada bagian atas dan pada umumnya terbentuk lebih awal dan lebih besar dibandingkan dengan tongkol jagung yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol jagung terdiri atas 10 sampai 16 baris biji tongkol, tumbuh dari buku batang dan pelepah daun. Satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun ada beberapa varietas tertentu yang dapat memiliki dua tongkol jagung dalam satu tanaman (Permanasari dan Kastono, 2012).

2.1.2 Syarat tumbuh

Pertumbuhan tanaman jagung manis memerlukan curah hujan yang ideal sekitar 85 sampai 200 mm/bulan dan harus merata. Pada fase pembungaan dan pengisian biji tanaman jagung manis perlu mendapatkan cukup air. Sebaiknya jagung manis ditanam diawal musim hujan, dan menjelang musim kemarau. Suhu yang dkehendaki tanaman jagung manis yaitu antara 21 sampai 34°C akan tetapi bagi pertumbuhan tanaman yang ideal memerlukan suhu optimum antara 23 sampai 30. Semua jenis varietas jagung termasuk jagung manis dapat tumbuh di daerah rendah sampai daerah pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1.000 sampai 2.000 meter di atas permukaan laut (mdpl). Daerah yang sangat optimum untuk bertanam jagung manis adalah daerah yang memiliki ketinggian antara 0 sampai 600 mdpl (Sutrisna dan Basuno, 2018).

Menurut Purwono dan Hartono (2007), jenis tanah yang dapat ditanami jagung manis antara lain: Andosol (berasal dari gunung berapi), Latosol, Grumosol, tanah berpasir. Pada tanah-tanah dengan tekstur berat (Grumosol) masih dapat ditanami jagung dengan hasil yang baik dengan pengolahan tanah secara baik, tanah dengan tekstur lempung/liat (Latosol) berdebu adalah yang terbaik untuk pertumbuhan jagung manis.

Tanaman jagung manis dapat tumbuh di lahan kering yang berpengairan cukup, tadah hujan, terasering, gambut yang telah diperbaiki, dan sawah bekas menanam padi. Agar dapat tumbuh dengan baik, tanamn jagung manis harus ditanam dilahan terbuka (bebas naungan) yang terkena sianar matahari penuh 8 jam/hari, tanah gembur atau remah dan subur, darainase bagus, pH netral 5,2 sampai 7. (Syukur dan Rifianto, 2013).

2.1.3 Pupuk organik

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 02/ Pert/ Hk.060/2/2009, tentang pupuk organik dan pembenah tanah, yang dimaksud dengan pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tanaman atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair digunakan untuk menyuplai bahan organik serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkas, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa).

Bahan organik yang dapat digunakan sebagai sumber pupuk organik dapat berasal dari limbah atau hasil pertanian dan non pertanian (limbah kota dan limbah industri). Dari hasil pertanian antara lain berupa sisa tanaman (jerami dan brangkasan), sisa hasil pertanian (sekam padi, kulit kacang tanah, ampas tebu, dan belotong), pupuk kandang (kotoran sapi, kerbau, ayam, itik, dan kuda), dan pupuk hijau. Limbah kota atau sampah organik dimanfaatkan sebagai pupuk organik antara lain limbah industri pangan. Berbagai bahan organik tersebut dapat dijadikan pupuk organik melalui teknologi pengomposan sederhana maupun dengan penambahan mikroba perombak serta pengkayaan dengan hara lain (Kurnia dkk, 2001).

Pemberian bahan organik mampu meningkatkan kelembapan tanah dan memperbaiki porositas tanah. Pupuk kandang sapi merupakan salah satu limbah usaha peternakan yang cukup banyak tersedia dan mempunyai kandungan hara yang lengkap dapat meningkatkan kesuburan tanah dan dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman (Lingga dan Marsono, 2006). Salah satu sumber pupuk organik berasal dari pupuk kandang ternak kambing. pupuk kandang kambing relatif mudah diperoleh sebagai sumber utama unsur hara dalam budidaya organik. Kebutuhan pupuk kandang sangat besar karena kandungan hara yang sangat rendah (Hartatik dan Widowati 2006).

2.1.4 Pupuk bokashi

Bokashi merupakan salah satu jenis pupuk yang dapat menggantikan pupuk kimia untuk meningkatkan kesuburan tanah sekaligus memperbaiki kerusakan sifat-sifat tanah akibat pemakaian pupuk anorganik (kimia) secara berlebihan. Bokashi dibuat dari hasil fermentasi limbah pertanian (pupuk kandang, jerami, sampah, sekam serbuk gergaji) dengan menggunakan EM-4 (Atikah, 2013). EM-4 (Efektif Microorganisme-4) merupakan bakteri pengurai dari bahan organik yang digunakan untuk proses pembuatan bokashi, yang dapat menjaga kesuburan tanah sehingga berpeluang untuk meningkatkan dan menjaga kestabilan produksi (Tola dkk, 2007).

Dalam pemanfaatannya bokashi dapat meningkatkan konsentrasi hara dalam tanah, perakaran tanaman akan berkembang dengan baik dan akar dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak, terutama unsur hara N yang akan meningkatkan

pembentukan klorofil, sehingga aktivitas fotosintesis lebih meningkat dan dapat meningkatkan jumlah dan luas daun. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan bahan organik dalam memperbaiki sifat (tekstur dan struktur) tanah dan biologi tanah sehingga tercipta lingkungan yang lebih baik bagi perakaran tanaman (Pangaribuan, Yasir dan Utami, 2012).

Berdasarkan sumber bahan organiknya, ada beberapa jenis pupuk bokashi yang bisa diaplikasikan oleh petani yaitu, pupuk bokashi kandang, bokashi jerami, pupuk bokashi kandang arang, bokashi cair dan lain-lain. Bokashi jerami merupakan salah satu pupuk dalam mengaplikasikan teknologi pertanian organik yang berkelanjutan serta berwawasan lingkungan serta memberikan manfaat dalam menyediakan unsur hara makro maupun unsur hara mikro bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah, menggemburkan tanah, sehingga mempermudah pertumbuhan akar pada tanaman dalam penyerapan unsur dan hara. Hasil analisis pupuk bokashi jerami padi yaitu: N (1,83 %), P_2O_5 (4,38%), K_2O (0,97 %) dan Si (12,82%). Kandungan N + P_2O_5 + K_2O (7,18%) sudah memenuhi standar teknis pupuk organik minimal 4% (Kementerian Pertanian RI, 2009).

Menurut Sintia (2011) jerami padi adalah salah satu yang termasuk sumber bahan organik dan bisa dijadikan sebagai kompos, jerami padi mempunyai potensi sebagai bahan pembuatan pupuk bokashi, proses pembuatan pupuk bokashi dilakukan dengan cara fermentasi dengan campuran bahan jerami padi menggunakan decomposer EM-4. Penggunaan bokashi jerami dapat meningkatkan dan memperbaiki kualitas tanah yang menurun, akibat dari penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan.

Penggunaan pupuk bokashi dengan campuran jerami, dedak padi dapat memenuhi kebutuhan unsur hara di dalam tanah. Oleh karena itu, dibutuhkan Dosis pupuk bokashi jerami yang tepat untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan produksi dan produktivitas jagung manis yang sehat dan bebas dari bahan kimia maka perlu dikembangkan sistem pertanian yang mengacu pada penggunaan bahan-bahan organik yang ramah lingkungan dengan mengutamakan keseimbangan ekosistem (Putra, Jafrizal dan Suryadi, 2020).

2.1.5 Pupuk NPK 16-16-16

Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) adalah pupuk majemuk yang memiliki komposisi unsur hara yang seimbang dan dapat larut secara cepat. Pupuk NPK Mutiara berbentuk padat, memiliki warna kebiru-biruan dengan butiran mengkilap seperti mutiara. Pupuk NPK Mutiara memiliki keunggulan antara lain sifatnya yang lambat larut sehingga dapat mengurangi kehilangan unsur hara akibat pencucian, penguapan, dan penyerapan oleh koloid tanah. Selain itu, pupuk NPK mutiara memiliki kandungan hara yang seimbang, lebih efisien dalam pengaplikasian, dan sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan simpan dan tidak mudah menggumpal (Novizan, 2007).

Bentuk pupuk NPK yang sekarang beredar di pasaran adalah pengembangan dari bentuk-bentuk NPK sebelumnya. Kadar NPK yang banyak beredar adalah 16-16-16 dan 8-20-15. Kadar lain yang tidak terlalu umum beredar adalah 6-12-15, 12-12-12 atau 20-20-20. Tiga tipe pupuk NPK tersebut juga sangat populer karena kadarnya cukup tinggi dan memadai untuk menunjang pertumbuhan pada tanaman. Untuk mengurangi biaya pemupukan sering digunakan pupuk majemuk sebagai alternatif dari pemakaian pupuk tunggal. Kebutuhan unsur hara untuk satu jenis tanaman tergantung dari umur tanaman, jenis tanaman dan iklim (Hasibuan, 2012).

Pupuk NPK bersifat tidak terlalu higroskopis sehingga tahan simpan dan tidak mudah menggumpal. Pupuk NPK sering digunakan dalam pertanian sebab memberikan keuntungan dalam hal penghematan tenaga kerja dan waktu mencapai 50%. Keuntungan lain dari pupuk majemuk adalah bahwa unsur hara yang dikandung telah lengkap sehingga tidak perlu menyediakan atau mencampurkan berbagai pupuk tunggal. Dengan demikian, penggunaan pupuk NPK akan menghemat biaya pengangkutan dan tenaga kerja dalam penggunaannya (Naibaho, 2003).

2.2 Kerangka berpikir

Pada dasarnya petani di Indonesia cenderung membudidayakan tanaman jagung manis menggunakan pupuk anorganik. Pupuk anorganik tidak dianjurkan dengan dosis yang berlebihan karena akan berdampak pencemaran lingkungan dan jika digunakan terus-menerus akan menyebabkan produktivitas lahan menjadi menurun. Untuk memperbaiki sifat fisik dan kesuburan tanah yaitu dengan alternatif menggunakan bahan organik pupuk bokashi yang diterapkan pada budidaya jagung manis. Upaya untuk meningkatkan produksi jagung manis yang sehat dan bebas dari bahan kimia maka perlu dikembangkan sistem pertanian yang mengacu pada penggunaan bahan-bahan organik yang ramah lingkungan dengan mengutamakan keseimbangan ekosistem (Putra dkk, 2020).

Menurut Prananti, Sunaryo dan Darnawi (2018), pupuk organik bokashi memiliki keunggulan dan manfaat, yaitu meningkatkan populasi, keragaman, dan aktivitas mikroorganisme yang menguntungkan, menekan perkembangan patogen (bibit penyakit) yang ada di dalam tanah, mengandung unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan unsur mikro (Cu, Fe, B, Zn, Mo dan Cl).

Pupuk bokashi diaplikasikan ke dalam tanah, dengan bahan organik yang digunakan sebagai sumber energi oleh mikroorganisme, sebagai tambahan persediaan unsur hara bagi tanaman yang dapat meningkatkan pH tanah, menambah kandungan humus tanah, meningkatkan granulasi atau kegemburan tanah, meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik dan meningkatkan kesuburan tanaman (Yulipriyanto, 2010). Kandungan unsur hara makro pada pupuk anorganik sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman karena pupuk anorganik mampu menyediakan hara dalam waktu relatif lebih cepat, menghasilkan nutrisi tersedia yang diserap tanaman serta kandungan jumlah nutrisi lebih banyak. Unsur yang paling dominan dijumpai dalam pupuk anorganik adalah unsur N, P, dan K (Subhan, Hamzah dan Wahab, 2008).

Pemupukan secara berimbang merupakan kunci utama keberhasilan peningkatan produktivitas jagung, oleh karena itu perlu diimbangi dengan pemakaian pupuk anorganik, pemakaian pupuk organik bokashi sapi yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik, dapat mengurangi pemakaian pupuk kimia.

Pranoto, Yatim dan Ahmad (2021), pemberian 10 t/ha pupuk bokashi sapi dengan campuran jerami dan dedak padi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung manis pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol dan berat tongkol pada tanah latosol. Pemberian pupuk bokashi kotoran sapi dengan dosis 10 t/ha pada tanah lempung berpasir berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil terbaik jagung manis pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan tinggi tanaman (Rahmatika dan Anggraini, 2021).

Pemberian pupuk bokashi kotoran sapi 15 t/ha dan NPK 300 kg/ha pada tanah lempung berpasir meningkatkan hasil dan pertumbuhan pada jagung manis (*Zea mays saccharata* Strut) dilihat pada diameter jumlah tongkol per plot, diameter tongkol, panjang tongkol, berat tongkol tanpa berkelobot, dan berat tongkol kelobot (Maulana dkk, 2015).

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Kombinasi pupuk bokashi kotoran sapi dan pupuk NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Strut).
2. Diketahui kombinasi dosis pupuk bokashi kotoran sapi dan pupuk NPK yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Strut).