

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistematika dan Botani Tanaman Jagung

Taksonomi tanaman jagung (*Zea mays saccharata sturt*) dalam taksonomi tumbuh-tumbuhan dimasukkan dalam klasifikasi sebagai berikut :



Gambar 1. Habitus tanaman jagung (*Zea mays saccharata sturt*)

(Warisno, 1998).

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Division : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Sub divisio : Angiospermae (berbiji tertutup)
Classis : Monocotyledone (berkeping satu)
Ordo : Graminae (rumput-rumputan)
Familia : Poaceae
Genus : *Zea*
Species : *Zea mays saccharata sturt* (Warisno, 1998).

Sistem perakaran tanaman jagung merupakan akar serabut dengan 3 macam akar yaitu akar seminal, akar adventif, dan akar udara. Pertumbuhan akar ini melambat setelah plumula muncul ke permukaan tanah. Akar adventif adalah

akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, selanjutnya berkembang dari tiap buku secara berurutan ke atas hingga 7 sampai dengan 10 buku yang terdapat di bawah permukaan tanah. Akar adventif berperan dalam pengambilan air dan unsur hara. Akar udara adalah akar yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah yang berfungsi sebagai penyangga supaya tanaman jagung tidak mudah rebah. Akar tersebut juga membantu penyerapan unsur hara dan air (Suprpto, 2002).

Menurut Suprpto, (2002) tinggi batang jagung berkisar antara 150 sampai dengan 250 cm yang terbungkus oleh pelepah daun yang berselang-seling berasal dari setiap buku. Ruas-ruas bagian atas berbentuk silindris, sedangkan bagian bawah agak bulat pipih. Tunas batang yang telah berkembang menghasilkan tajuk bunga betina. Percabangan (batang liar) pada jagung umumnya terbentuk pada pangkal batang. Batang liar adalah batang sekunder yang berkembang pada ketiak daun terbawah dekat permukaan tanah.

Jumlah daun jagung bervariasi antara 8 helai sampai dengan 15 helai, berwarna hijau berbentuk pita tanpa tangkai daun. Daun jagung terdiri atas kelopak daun, lidah daun (ligula) dan helai daun yang memanjang seperti pita dengan ujung meruncing. Pelepah daun berfungsi untuk membungkus batang dan melindungi buah. Tanaman jagung di daerah tropis mempunyai jumlah daun relatif lebih banyak dibandingkan dengan tanaman jagung yang tumbuh di daerah beriklim sedang. Tanaman jagung disebut juga tanaman berumah satu, karena bunga jantan dan betina terdapat dalam satu tanaman, tetapi letaknya terpisah. Bunga jantan dalam bentuk malai terletak di pucuk tanaman, sedangkan bunga

betina pada tongkol yang terletak kira-kira pada pertengahan tinggi batang. Biji jagung mempunyai bagian kulit buah, daging buah, dan inti buah (Riwandi, 2014).

B. Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung menghendaki tempat terbuka dan menyukai cahaya. Ketinggian tempat yang cocok untuk tanaman jagung dari 0 sampai dengan 1300 m di atas permukaan laut. Temperatur udara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman jagung adalah $23 - 27^{\circ} \text{C}$. Curah hujan yang ideal untuk tanaman jagung pada umumnya antara 200 sampai dengan 300 mm per bulan atau yang memiliki curah hujan tahunan antara 800 sampai dengan 1200 mm. Tingkat kemasaman tanah (pH) tanah yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung berkisar antara 5,6 sampai dengan 6,2. Saat tanam jagung tidak tergantung pada musim, namun tergantung pada ketersediaan air yang cukup. Adapun pengairannya cukup, penanaman jagung pada musim kemarau akan memberikan pertumbuhan jagung yang lebih baik.

Tanaman C4 adalah tanaman dengan hasil pertama dalam fotosintesis di mesofil berupa suatu molekul dengan 4 atom C. Tanaman C4 adalah tanaman yang menghasilkan asam 4 karbon sebagai produk utama penambahan CO_2 (Salisbury, 1998). Secara fisiologis tanaman jagung termasuk tanaman C4. Pertumbuhannya memerlukan cahaya yang penuh. Golongan tanaman C4 ini juga lebih efisien dalam memanfaatkan CO_2 yang diperlukan dalam proses fotosintesis. Hal ini dapat berlangsung karena tanaman jagung memiliki sel

seludang daun atau *bundle sheath cells* yang mengelilingi pembuluh daun (Riwandi, 2014).

C. Tanaman Jagung

Jagung mempunyai ciri-ciri yaitu biji yang masih muda bercahaya dan berwarna jernih seperti kaca, sedangkan biji yang telah masak dan kering akan menjadi kering dan berkeriput. Kandungan protein dan lemak di dalam biji jagung lebih tinggi daripada jagung biasa. Untuk membedakan jagung dan jagung biasa, pada umumnya jagung berambut putih sedangkan jagung biasa berambut merah. Umur jagung antara 60-70 hari, namun pada dataran tinggi yaitu 400 meter di atas permukaan laut atau lebih, biasanya bisa mencapai 80 hari (AAK, 2010). Hampir semua bagian dari tanaman jagung memiliki nilai ekonomis. Beberapa bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan diantaranya, batang dan daun muda untuk pakan ternak, batang dan daun tua (setelah panen) untuk pupuk hijau / kompos, batang dan daun kering sebagai kayu bakar, buah jagung muda untuk sayuran, perkedel, bakwan dan berbagai macam olahan makanan lainnya (Purwono dan Hartono, 2007).

Tanaman jagung agak pendek secara fisik atau morfologi bunga jantan berwarna putih, mengandung kadar gula lebih banyak dalam endospermnya. Umur tanaman lebih pendek dan memiliki tongkol yang lebih kecil serta dapat dipanen umur 60 – 70 hari. Jagung dapat tumbuh pada semua jenis tanah dengan syarat drainase baik serta persediaan humus dan pupuk tercukupi. Keasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan 5,5 – 7,0 (Iskandar, 2007).

Syukur dan Rifianto (2013) mengatakan bahwa untuk memperoleh produksi yang tinggi, jagung sebaiknya dibudidayakan di dataran rendah hingga dataran tinggi (0 - 1.500 m dpl) pada lahan kering yang berpengairan cukup maupun tadah hujan dengan pH tanah antara 5,5 - 7. Selain itu, pemberian pupuk N, P dan K merupakan salah satu penunjang keberhasilan dalam budidaya jagung. Hal ini karena sangat berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas produksi jagung. Selain syarat tumbuh dan pemupukan, benih unggul sangat berpengaruh terhadap tinggi atau rendahnya hasil produksi.

Menurut Sugito dkk. (1991), benih merupakan faktor yang penting untuk menunjang keberhasilan awal kehidupan tanaman. Sehingga untuk mendapatkan produksi yang tinggi perlu digunakan benih yang bermutu juga. Benih jagung manis berbeda dengan jagung biasa, bentuknya keriput dan lebih ringan. Selain itu, benih jagung manis masih sulit diusahakan sendiri dan hanya bisa dilakukan oleh pemulia tanaman. Menurut Syukur dan Rifianto (2013), dalam usaha memenuhi faktor penunjang keberhasilan budidaya, munculnya hama dan penyakit menjadi salah satu faktor penghambat yang dapat merusak hasil produksi. Kehilangan hasil akibat serangan hama dan penyakit berkisar 5 - 50%. Bahkan bila serangan tersebut sangat fatal bisa mengakibatkan kehilangan total. Oleh karena itu, pengendalian hama dan penyakit merupakan 10 tahap yang harus untuk menunjang keberhasilan usaha budidaya jagung, baik preventif maupun pengendalian.

D. Pupuk Organik Pelet (POP)

Pupuk organik bentuk pelet hampir sama dengan butiran. Bentuknya mirip pelet ikan atau pakan burung, tetapi ukurannya lebih besar 2 – 3 kali lipat. Pupuk organik bentuk pelet merupakan pupuk organik konsentrat dalam kondisi kering kadar air 10 – 20 %. Jika dibanding dengan bentuk butiran, ukuran pupuk bentuk pelet lebih besar sekitar 3 – 4 kali lipat. Untuk tanaman tertentu, bentuk pupuk ini lebih efisien penggunaannya dibandingkan dengan pupuk bentuk serbuk konvensional karena dosis pemakaian lebih rendah (Musnamar, 2003).

Besarnya kandungan hara makro NPK pada bahan organik dari berbagai jenis, merupakan sumber daya alam yang sangat potensial. Bahan organik tersebut dapat diolah sebagai pupuk alternatif berupa pupuk pelet sehingga memberikan manfaat bagi usaha perbaikan kesuburan tanah, peningkatan produksi dan pelestarian sumber daya alam (Kadari, 2004).

Pupuk organik yang umum dikemas dalam bentuk granul atau dikenal dengan istilah POG (Pupuk Organik Granul). Bentuk granul dipilih karena petani sudah terbiasa dengan pupuk granul. Memang untuk masalah ‘kebiasaan’ untuk petani adalah faktor penting. Petani sangat sulit merubah atau diubah kebiasaannya. Bentuk granul juga memudahkan untuk aplikasi dan pengemasan. Salah satu kelemahan POG adalah proses produksinya yang agak rumit. Pembuatan POG minimal harus melewati 7 tahap pembuatan. Setiap tahapan ada tingkat kesulitannya sendiri (Suriadikarta, D.A, dkk. ,2010).

Bentuk alternatif pupuk organik adalah bentuk pelet. Pelet memiliki keunggulan yang sama dengan POG, yaitu: kemudahan aplikasi, pengemasan, dan

transportasi. Keunggulan yang lain adalah proses pembuatan yang lebih singkat dan mudah. Hanya saja POP kurang lazim. Rasanya belum pernah lihat di pasaran pupuk yang bentuknya pelet (Suriadikarta, D.A, dkk. ,2010).

Keunggulan penting POP (Pupuk Organik Pelet) adalah dari sisi teknik dan biaya produksi. Tahapan produksi POP sangat singkat dan sederhana. Tahapan pentingnya hanya 4 tahap saja. Jadi bisa menghemat sekitar tiga tahap. Tahapan ini juga akan berimbas pada ongkos produksi. Karena tahapannya yang sederhana dan singkat, ongkosnya pun bisa sangat murah. Harga POP bisa dibuat murah, kira-kira bisa 30-50% dari harga POG. Hal paling menarik dalam pemasaran POP perlu edukasi pada petani harga yang relatif miring. Jika terbukti POP sama atau lebih baik kualitasnya dengan POG, maka petani akan lebih mudah menerimanya (Isroi, 2009).

Langkah pembuatan POP meliputi : pengomposan bahan mentah, pencampuran dengan bahan-bahan lain, pembuatan pelet dengan mesin pencetak, pengeringan. Tahapan pencampuran ini agak sulit, karena kompos dalam kondisi masih basah. Setelah bahan tercampur, kemudian dibuat pelet. POP memiliki peluang dikembangkan seperti halnya dengan POG. POP bisa dikombinasikan dengan pupuk anorganik seperti Urea (*carbaminde*), TSP (*triple super phospahate*), dan KCl (*kalium chlorida*) mikroba, atau hormon tanaman(Isroi, 2009).

E. Lahan Kering

Lahan kering adalah lahan yang dapat digunakan untuk usaha pertanian dan membutuhkan air dalam jumlah yang terbatas. Sebagian besar lahan kering bergantung pada hujan untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman. Merupakan lahan yang tidak pernah tergenang atau digenangi air dalam setahun atau sepanjang waktu. Lahan kering termasuk lahan yang didayagunakan tanpa penggenangan air, baik secara permanen maupun musiman dengan sumber air berupa hujan atau air irigasi. Lahan kering sangat berpotensi untuk terjadinya erosi, kandungan air maupun unsur haranya sedikit sehingga menyebabkan produktivitas lahan maupun tanaman masih rendah (Gunawan, 2014).

Berdasarkan bentuk topografi di Kabupaten Gunungkidul lahan kering yang digunakan berada pada zona utara disebut wilayah Batur agung dengan ketinggian 200 m - 700 m di atas permukaan laut. Wilayah ini meliputi Kecamatan Patuk, Gedangsari, Nglipar, Ngawen, Semin, dan Kecamatan Ponjong bagian utara. Kategori lahan kering adalah ketersediaan air makin menurun, produktivitas lahan rendah, tingginya variabilitas kesuburan tanah, dan macam spesies tanaman yang ditanam sedikit. Secara umum lahan kering merupakan lahan tadah hujan yang peka terhadap erosi terutama jika keadaan tanah miring dan tertutup vegetasi (Anonim, 2012).

Secara umum lahan kering dapat berupa hamparan tanah yang berumur tua (luar Jawa), lahan kering didominasi oleh tanah Podzolik merah kuning), ataupun tanah yang berumur lebih muda. Permasalahan lahan kering adalah evaporasi total

(baik penguapan langsung dari permukaan bumi dan transpirasi) dari dalam tanah tidak dapat diimbangi oleh jumlah curah hujan yang datang atau dalam skala lebih mikro tidak dapat diimbangi oleh proses serapan air. Lahan kering yang berada di tempat yang lebih tinggi dengan kelas topografi bergelombang-berbukit, pada umumnya memiliki keterbatasan dalam jumlah dan kualitas air. Di beberapa bagian lahan memiliki kemiringan yang kemudian akan diikuti oleh kerentanan terhadap erosi yang dapat mengandalkan solum tanah (Gunawan, 2014).

F. Mikoriza

Cendawan mikoriza adalah salah satu bentuk asosiasi antara akar tanaman tingkat tinggi dengan cendawan tertentu yang saling memberikan keuntungan (Nuhamara, 1993). Berdasarkan struktur tubuh tanaman inangnya mikoriza dapat digolongkan menjadi dua kelompok yaitu ektomikoriza dan endomikoriza. Namun ada juga yang mengelompokkan dalam tiga kelompok yaitu adanya kelompok peralihan yang disebut ektendomikoriza (Rao, 1994). Kelompok ektomikoriza jaringan hifanya tidak masuk sampai ke sel korteks tetapi berkembang antara sel tersebut membentuk mantel dipermukaan akar. Kelompok endomikoriza jaringan hifanya masuk ke dalam sel korteks membentuk struktur yang khas seperti oval (vesikula) dan bercabang (arbuskula) dengan demikian dengan kelompok endomikoriza tersebut juga *vecicle arbuscule mycorhizal* (VAM) atau cendawan mikoriza arbuskular (CMA) (Widada, 1997).

Faktor lingkungan adalah sangat berpengaruh terhadap perkembangan CMA. Lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman juga cocok untuk perkembangan spora cendawan. Cendawan mikoriza arbuskular dapat hidup di

lingkungan berdrainase baik hingga lahan-lahan yang tergenang seperti lahan sawah (Soelaiman dan Hirata, 1995).

Cendawan mikoriza arbuskular diketahui juga berintegrasi dengan bakteri pelarut P atau bakteri pengikat N. Inokulasi bakteri pelarut fosfat dan CMA dapat meningkatkan serapan P oleh tanaman tomat (Kim *dkk.*, 1998). Adanya interaksi yang sinergis antara CMA dan bakteri penambat N dilaporkan oleh Al- atrash (1997) bahwa pembentukan bintil akar meningkat bila tanaman di inokulasi dengan *Glomus mossee*. Sebaliknya kolonisasi oleh CMA meningkat bila tanaman alang-alang yang umumnya terdapat pada lahan kritis juga dijumpai CMA seperti *Glomus. Sp, acoulospora dan gigaspora* (Widada dan Kabirun, 1997). Aluminium tidak menjadi penghambat terhadap perkembangan CMA tetapi akan berdampak terhadap beberapa tanaman pangan. Selanjutnya dilaporkan bahwa pada tanaman kedelai di lahan podzolik merah kuning yang bermikoriza dapat meningkatkan serapan P, bobot tanaman dan hasil. Dibandingkan tanpa CMA hasil kedelai meningkat dari 2.84 g biji tanaman⁻¹ menjadi 5.98 g biji tanaman⁻¹ (Bertham, 2002).

Pada tanaman padi menggunakan pupuk P pada tanah ultisol menunjukkan bahwa serapan P total maupun yang berasal dari pupuk meningkat nyata pada tanaman yang di inokulasi dengan CMA (Ali *dkk.*, 1997). Disamping tanaman pangan, tanaman penghijauan ataupun alang-alang sangat berfungsi untuk perbaikan sistem hidrologi di wilayah tersebut. Lahan kritis yang sistem hidrologinya sudah rusak, persediaan air bawah tanah menjadi masalah utama karena tanahnya padat infiltrasi dari air hujan rendah, sehingga walaupun curah

hujan tinggi tetapi cadangan air permukaan tetap sangat terbatas. Kegagalan penghijauan pada lahan kritis akan dapat teratasi dengan pemberian CMA melalui biji tanaman penghijauan (Subiksa, 2008).

Cendawan mikoriza arbuskular adalah termasuk jenis cendawan yang hidup bersimbiosis dengan tanaman inangnya. Cendawan ini dapat menginfeksi hampir semua jenis tanaman baik tanaman pangan, tanaman perkebunan, kehutanan maupun tanaman penghijauan (Kilham, 1994).

Efektivitas infeksi CMA itu sendiri dipengaruhi oleh spesies CMA, tumbuhan inang dan faktor lingkungannya. Setiap spesies CMA memiliki tingkat keefektifitasan dan interaksi fisiologi yang berbeda terhadap tumbuhan inangnya. Ada tidaknya kecocokan antara tumbuhan inang dengan CMA akan berpengaruh terhadap tingkat kolonisasi dan sporulasi. Kolonisasi CMA pada akar tanaman paling baik dicapai pada tanah yang memiliki tingkat kesuburan rendah (Marschner, 1995).

G. Hipotesis

1. Pengaruh pemberian CMA pelet organik dari campuran pupuk kandang sapi dan daun gamal mampu menggantikan 1/3 pemberian pupuk NPK pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.
2. Perlakuan CMA + pupuk organik pelet (45 % kotoran sapi + 45 % daun gamal + 10 % lempung) mampu meningkatkan potensi hasil jagung.