

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharate* L)

1. Gambaran Umum Jagung Manis (*Zea mays saccharate* L)

Jagung manis (*Zea mays saccharate* L) atau yang dapat disebut dengan nama sweet corn telah berkembang di Indonesia semenjak awal tahun 1980, diusahakan secara komersial dalam skala kecil untuk memenuhi kebutuhan hotel ataupun restoran. Masyarakat telah membudidayakan tanaman jagung terbilang sudah cukup lama (Syukur dan Rifanto, 2013). Jagung manis merupakan suatu komoditas yang tergolong kedalam sayuran yang cukup populer. Seiring dengan perkembangan zaman konsumsi dari jagung manis terjadi peningkatan secara terus menerus serta di Indonesia sendiri dari tahun ke tahun tingkat komoditas jagung manis mengalami peningkatan, selain Indonesia di negara lain mengalami peningkatan seperti di beberapa negara yang berada di benua Eropa, Asia, dan Amerika Latin (Syukur dan Rifanto, 2013).

Di Indonesia ada berbagai macam jagung manis yang telah dibudidayakan yaitu, jagung manis varietas *master manis*, jagung manis varietas *bicolour manis*, jagung manis varietas *bonanza*, jagung manis varietas *talenta*, dan jagung manis varietas *wanita manis*. Dari sekian banyak jagung manis tersebut, varietas *bonanza* lah yang paling cocok untuk dibudidayakan. Varietas *bonanza* memiliki cita rasa yang sangat manis, dan daya simpannya cukup tinggi, dan memiliki hasil yang lebih

baik dibandingkan dengan jagung manis lainnya. Jagung manis varietas bonanza yang sering dan sudah banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia adalah dari galur fl . Jagung manis *bonanza fl* banyak dicari oleh petani jagung untuk dibudidayakan karena memiliki beberapa keunggulan, memiliki tongkol yang besar dengan biaya antara 300-480 gram / tongkol, potensi panen yang dapat mencapai 14-18 ton / ha, memiliki umur panen yang cukup singkat yaitu 70-85 hst (Kartika,2019). Berdasarkan hasil penelitian Irvendi (2016), bahwa penggunaan varietas *Bonanza fl* memberikan hasil terbaik berpengaruh sangat nyata terhadap variabel tinggi tanaman, diameter batang, panjang tongkol, dan berat tongkol jagung manis dalam system tumpang sari dengan kacang tanah.

2. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharate* L)

Klasifikasi tanaman jagung manis menurut Rukmana (2010)

sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantai
Devisi	:	Spermatphtyta
Subdifisi	:	Angiospermae
Kelas	:	Monocotyledone
Ordo	:	Graminales
Familia	:	Graminaceae
Genus	:	<i>Zea</i>
Species	:	<i>Zea mays saccharate sturt</i> L.

Tanaman jagung memiliki sistem perakaran yaitu akar serabut yang terdiri dari 3 macam akar antara lain: akar udara, akar seminal, dan akar adventif. Akar udara merupakan akar yang dapat muncul hingga 2 sampai 3 buku yang terletak pada bawah permukaan tanah yang memiliki fungsi untuk menyangga agar tidak mudah rebahnya suatu tanaman jagung. Selain itu juga dapat juga berfungsi dalam membantu penyerapan unsur hara dan air. Setelah munculnya plumula pada permukaan tanah maka pertumbuhan akar akan melambat disebut dengan akar seminal. Akar adventif merupakan akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, kemudian perkembangan dari tiap buku secara berurutan keatas hingga 7 sampai 10 buku yang terdapat di bawah permukaan tanah. Akar tersebut memiliki peran untuk pengambilan air serta unsur hara (Riwandi dkk., 2014).

Batang tanaman jagung manis memiliki ruas-ruas, diantara 10-40 ruas jumlah ruas yang terdapat pada tanaman tersebut. Secara umum tanaman jagung tidak memiliki cabang. Tinggi tanaman jagung manis 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. Pada bagian bawahnya memiliki bentuk batang bulat agak pipih, sedangkan bagian atasnya memiliki bentuk silindris (Rizky, 2017).

Daun tanaman jagung memiliki daun yang sempurna dengan bentuk memanjang. Antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun ada yang licin dan ada yang berambut. Stoma pada daun jagung berbentuk *halter*, yang khas dimiliki famili *Poaceae*. Setiap stoma dikelilingi sel-sel epidermis berbentuk kipas. Struktur ini berperan penting dalam respon tanaman menanggapi defisit air pada sel-sel daun (Budiman, 2013).

Daun jagung mulai membuka ketika keloptil telah muncul di permukaan atas tanah. Umumnya jumlah daun pada jagung berkisar dari 10-18 helai dan memerlukan waktu 3-4 hari agar daun terbuka secara sempurna. Lebar daun antara 4-5 cm dan panjang daun sekitar 30-150 cm (Subekti dkk, 2007). Pertumbuhan batang berpengaruh terhadap pertumbuhan daun dan jumlah daun karena jumlah buku batang sama dengan jumlah daun. Fungsi daun jagung yaitu mengatur peredaran oksigen di seluruh bagian daun, melepas jumlah air yang berlebihan yang akan di absorpsi oleh akar, melakukan fotosintesis dan mengambil energi matahari untuk proses pertumbuhan (Gardner dkk, 1991).

Bunga tanaman jagung manis termasuk kedalam *monoceous*, namun diantara bunga jantan dan betinanya letaknya terpisah. Letak bunga jantan dengan bentuk malai terdapat pada pucuk tanaman, letak bunga betina sendiri terdapat diantara pertengahan tanaman. Antara jagung manis dengan jagung biasa untuk membedakannya cukup sulit, baik dilihat dari fisiknya maupun morfologinya. Namun dapat dilihat dari warna bunga jantan pada

tanaman jagung. Jika pada bunga jagung biasa memiliki warna kuning kecokelatan, namun berbeda dengan bunga jagung manis akan berwarna putih (Stepanus, 2014).

Tongkol Jagung merupakan perkembangan dari bunga jagung yang tumbuh dari buku, di antara batang dan pelepah daun. Secara umum dapat memperoleh satu tongkol yang produktif dari satu tanaman saja, meski demikian dalam satu tanaman terdapat beberapa bunga betina. Biji jagung manis terletak pada tongkol (janggal) yang tersusun memanjang. Tongkolnya sendiri tersimpan biji-biji jagung manis yang menempel erat, namun pada buahnya didapati rambut-rambut memanjang hingga keluar dari pembungkusnya (klobot). Jika hasil yang diperoleh dalam satu tanaman memiliki lebih dari satu tongkol produktif dapat menggunakan benih jagung dengan varietas unggul (Purwono dan Hartono, 2007).

Dibandingkan dengan jagung biasa, jagung manis mengandung kaya akan gula yang tinggi. Jagung yang keriput terjadi akibat adanya proses pematangan yaitu kadar gula yang tinggi. Jagung biasa memiliki tongkol yang lebih besar dibandingkan dengan jagung manis yang memiliki tongkol yang cukup kecil. Umur panen dari jagung manis sekitar 60-70 hari (Aldila, 2013).

3. Syarat Tumbuh Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharate* L)

a. Tanah

Tanaman jagung dapat tumbuh pada kondisi jenis tanah apapun dengan kriteria tanah yang subur, gembur, kaya akan bahan organik dan

memiliki drainase dan aerasi yang baik. Tanah jenis latosol, andosol, ultisol, grumusol dan gambut dapat ditanami dengan jagung (Adisarwanto dan Widyastuti, 2000). Jenis tanah yang baik yaitu yang remah dan tanah lempung berdebu karena tanah jenis ini bersifat porous dapat memudahkan perakaran tanaman jagung (Sutanto, 2002).

Keasaman tanah (pH) yang baik bagi pertumbuhan jagung antara 5,6-7,5. Apabila pH kurang dari 5,5 akan mengakibatkan pertumbuhan jagung tidak maksimal karena keracunan *ion aluminium* dan pH yang paling baik adalah 6,8. Keasaman tanah berpengaruh pada ketersediaan unsur hara tanaman (Paeru dan Dewi, 2017).

b. Iklim

Tanaman jagung berasal dari daerah tropis. Pertumbuhan dari jagung di daerah yang terletak antara 0°-50° LU hingga 0°-40° LS. Pada kondisi tropika basah tanaman jagung kurang beradaptasi dengan baik. Oleh karena itu, apabila ditanam pada iklim tropis serta perawatannya baik, maka akan menghasilkan produksi jagung yang berkualitas unggul. Pada musim panas jagung manis sangat disarankan untuk dibudidayakan. Pada pertumbuhan jagung kondisi pH tanah sebaiknya berkisar antara 6,0 – 6,5 (Syukur dan Rifianto, 2014).

c. Media tanam

Tingkat keasaman tanah (pH) tanah yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung berkisar antara 5,6

sampai dengan 6,2. Penanaman jagung tidak mengandalkan pada musim, akan tetapi mengandalkan pada ketersediaan air yang tercukupi. Apabila dari pengairannya telah cukup, dengan begitu pertumbuhan jagung akan lebih baik pada saat musim kemarau (Riwandi dkk, 2014).

d. Ketinggian tempat

Tanaman jagung merupakan salah satu yang memiliki ketinggian tempat daerah penyebaran yang cukup luas sebab dapat beradaptasi dengan baik terhadap berbagai macam lingkungan baik dataran tinggi maupun dataran rendah dengan ketinggian 0 – 1.500 m diatas permukaan laut (Syukur dan Rifianto, 2014). Tanaman jagung membutuhkan temperatur udara untuk pertumbuhannya berkisaran 23 – 27°C. Sedangkan untuk curah hujan pada tanaman jagung secara umum idealnya diantara 200 hingga 300 mm per bulan maupun dengan curah hujan tahunan diantara 800 hingga 1200 mm (Riwandi dkk, 2014).

e. Cahaya

Tanaman jagung memerlukan sinar matahari yang penuh untuk pertumbuhannya sekitar 8 jam/hari. Penyinaran yang penuh sekitar 100% berguna agar proses fotosintesis semakin meningkat agar dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi pada jagung (Adisarwanto dan Widyastuti, 2000).

f. Kelembaban

Tanaman jagung memerlukan kelembaban udara optimal yaitu udara yang sedang sampai dengan udara yang tinggi (80%-90%) (Balitsereal, 2008).

B. Biochar

1. Pengertian Biochar

Di Indonesia merupakan negara tropis, laju dekomposisi (pelapukan) bahan organik tergolong tinggi sehingga bahan pembenah tanah organik alami yang digunakan lebih bersifat sementara (temporary). Saat ini telah mulai berkembang di dunia, penggunaan biochar/arang limbah pertanian sebagai bahan pembenah tanah alternatif. Biochar mampu bertahan lama di dalam tanah atau mempunyai efek yang relatif lama, atau relatif resisten terhadap serangan mikroorganisme, sehingga proses dekomposisi berjalan lambat (Tang dkk, 2013).

Biochar atau arang hitam atau arang hidup merupakan hasil dari proses pembakaran biomassa. Berbeda dengan arang pada umumnya yang biasanya digunakan untuk bahan bakar, biochar memiliki warna yang hitam (Widowati dkk, 2020). Biochar menjadi suatu teknologi yang berguna dalam memperbaiki kandungan unsur hara yang terdapat di dalam tanah. Pemberian biochar telah terbukti efektif dapat meningkatkan kadar bahan organik terhadap tanah (Jamilah, 2018).

Di lahan pertanian, pengaplikasian biochar dapat memberikan macam-macam manfaat seperti upaya sekuestrasi karbon, imobilisasi polutan, pengelolaan limbah pertanian, pengurangan emisi N₂O dan peningkatan kesuburan tanah. Sebagai upaya dalam meningkatkan kesuburan tanah, fungsi biochar melalui beberapa proses seperti peningkatan retensi air, peningkatan retensi hara, perbaikan struktur tanah, pengurangan kemasaman tanah, peningkatan transportasi hara oleh mikoriza, meningkatkan ketahanan terhadap hama dan perbaikan struktur tanah. Secara umum proses yang terjadi dalam tanah merupakan kombinasi berasal dari berbagai proses tersebut (Nurida, 2009).

Menurut Nurida (2009) bahwa biochar dapat menaikkan pH tanah yang rendah. Hal ini dimaksudkan biochar memiliki fungsi dalam menetralkan pH tanah yaitu 5%. Nilai pH pada bahan arang bergantung pada temperature *pyrolysis* dan umur bahan arang yang dipakai. Nilai pH arang pada sekitar pH-11, jika arang dalam kondisi masih segar (belum terlapuk) dan *pyrolysis* lebih dari 450-500°C. Jika arang yang telah mengalami pelapukan serta terpapar sebelum maupun sesudah terjadinya proses pirolisi, maka nilai pH arang akan berada pada kisaran pH 5-8. Ketersediaan dari P maksimum berada pada kisaran pH 6-7. Biochar mampu meningkatkan P yang tersedia pada tanah alkalin sebab dari reaktivitas P dengan tanah akan meningkat dan membentuk senyawa tidak terlarut dengan Ca.

Berbeda dengan bahan organik lainnya di dalam tanah biochar menyerap unsur hara P lebih kuat. Untuk parameter Ca-dd tanah terdapat perbedaan nyata pada saat tanaman jagung berumur 7, 14 dan 49hst. Pada saat tanaman jagung berumur 7hst perlakuan yang baik dalam menurunkan Ca-dd tanah adalah perlakuan tanaman pemberian biochar dan serasah. Namun perlakuan pemberian kombinasi 0 t /ha biochar dan 40t/ha serasah jagung yang paling baik dalam menurunkan Ca-dd tanah yaitu sebesar 3.47% akan tetapi dua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata (Sismiyanti dkk, 2018).

2. Kandungan

Bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biochar juga beragam, dan telah banyak dikemukakan dalam penelitian. Diantaranya yaitu jerami padi, cangkang kelapa sawit, jerami jagung dan tandan kosong kelapa sawit, serbuk gergaji, dan sekam padi (Herman dan Resigia, 2018).

Biochar telah diketahui dapat meningkatkan kualitas tanah dan digunakan sebagai salah satu alternatif untuk pembenah. Pemberian biochar ke tanah berpotensi meningkatkan kadar C-tanah, retensi air dan unsur hara di dalam tanah. Gani (2009), menyatakan bahwa keuntungan lain dari biochar adalah bahwa karbon pada biochar bersifat stabil dan dapat tersimpan selama ribuan tahun di dalam tanah (Herman dan Resigia, 2018).

Biomassa dari bahan berbeda memiliki kandungan senyawa *lignoselulosa* yang berbeda pula. Biomassa bahan baku berbeda memiliki kandungan senyawa *lignoselulosa*. Salah satu contoh seperti, kotoran sapi memiliki kandungan senyawa *hemiselulosa* (18,6%), *selulosa* (25%) dan *lignin* (20%) (Chandra, 2012). Jenis biomassa lain seperti biomassa tandan kosong kelapa sawit mengandung *selulosa* (40%), *lignin* (22%), dan *hemiselulosa* (24%). Limbah pertanian seperti jerami padi terdiri dari *selulosa* (37,71%), *hemiselulosa* (21,99%) dan *lignin* (16,62%) (Karimi dkk, 2006). Biomassa dapat digunakan sebagai bahan pembenah atau amandemen tanah baik berupa kompos maupun biochar.

3. Hasil Penelitian tentang Biochar

Sumber biochar terbaik adalah limbah organik khususnya limbah pertanian. Hingga saat ini pemanfaatan limbah organik dilakukan melalui proses pembakaran sempurna/tidak sempurna menjadi biochar (menghasilkan CO₂), terdegradasi/ 16 terdekomposisi di lingkungan aerobik (juga menghasilkan CO₂), atau terdegradasi/terdekomposisi dalam lingkungan anaerobik (menghasilkan CO₂ serta CH₄). Saat ini belum ada manfaat lainnya dari bahan-bahan yang miskin hara selain dimanfaatkan menjadi biochar melalui proses pembakaran tidak sempurna dan digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki lahan-lahan marjinal.

Hasil penelitian (Nisa,2010) menunjukkan bahwa tanah yang diberikan perlakuan biochar 10 ton ha dapat meningkatkan pH tanah dari kondisi awal 6,78 atau naik 9,14 % menurut (Lehmann, 2007) semua bahan organik yang ditambahkan kedalam tanah nyata meningkatkan berbagai fungsi tanah tak terkecuali retensi berbagai unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman.

Hasil penelitian (Alianti dkk, 2016) menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman tomat terbaik adalah pada pemberian biochar 6 ton/ha dengan pupuk hayati 2 t.ha (B₃M₂) dengan rata-rata jumlah daun 23,3 helai, berat kering tanaman 27,18 g, jumlah buah segar 72,3 buah dan bobot buah segar 734,6 g/tanaman. Peningkatan ini diduga disebabkan oleh biochar yang diberikan dengan dosis (6 ton/ ha) mampu memperbaiki sifat-sifat tanah gambut pedalaman menjadi lebih baik, utamanya sifat fisik yang sangat mendukung ketersediaan air dan unsur hara menjadi lebih baik.

C. Urea

1. Pengertian Urea

Nitrogen sebagai faktor yang dapat memberikan kontribusi terbesar dari peningkatan hasil jagung. Terhadap pertumbuhan, nitrogen (N) adalah unsur mineral dengan membutuhkan jumlah yang cukup besar serta bertanggung jawab dalam sintesis asam amino, enzim, protein dan sebagai proses fotosintesis. Secara umum urea CO(NH)₂ merupakan sumber yang digunakan dalam memenuhi kebutuhan N tanaman, hal tersebut disebabkan adanya keunggulan industri, seperti memiliki konsentrasi N yang terbilang

tinggi per satuan massanya (45- 46%) sedangkan jika dibandingkan dengan unsur N yang lain biaya produksinya lebih rendah. Diprediksi di tahun 2023, permintaan N di global mencapai 155 juta ton per tahunnya, dimana 53% diantaranya akan di pasok oleh urea. Akan tetapi, setelah diaplikasikan kedalam tanah, urea dihidrolisis oleh aksi tersebut enzim urease yang menghasilkan amonia ($(NH)_3-N$), yang dengan cepat hilang ke atmosfer berbentuk gas. Kerugian ini kurang lebih mencapai lebih dari 60% N yang diterapkan. Hal ini bergantung terhadap suhu udara dan tanah, pH tanah, kelembaban tanah, kapasitas penyangga tanah, N sumber, adanya jerami di permukaan tanah serta takaran pemberian pupuk N (Cassim dkk, 2022).

Pupuk Urea adalah salah satu pupuk dasar utama yang diberikan pada tanaman. Pupuk ini termasuk kedalam pupuk higroskopik (mudah menyerap air dari udara) (Achmad dan Susetyo, 2014). Pupuk urea merupakan pupuk yang memiliki kandungan unsur Nitrogen (46%) yang berguna dalam pembentukan serta pertumbuhan dari bagian-bagian vegetatif tanaman contohnya membentuk lemak, klorofil dan protein, mempercepat pertumbuhan daun, akar dan batang (Saputri dkk, 2018).

Urea yaitu tergolong sebagai senyawa organik tunggal yang terdiri dari susunan seperti unsur nitrogen, hidrogen, oksigen, dan karbon berumus NH_2CONH_2 . Pupuk ini pertama kali ditemukan pada tahun 1773 oleh *Hilaire Roulle* terlihat di dalam urin. Nama lain dari pupuk ini yaitu *carbonyldiamine*, *carbamide resin*, *carbonyl diamide*, dan *isourea*. Senyawa tersebut termasuk kedalam senyawa organik pertama yang

mampu disintesis dari senyawa anorganik. Pupuk urea menjadi pupuk kimia yang di dalamnya memiliki kandungan nitrogen yang berkadar tinggi. Pupuk tersebut berasal dari hasil penguraian alami protein, kotoran tersebut berasal dari manusia maupun hewan yang dikeluarkan bersamaan dengan urin (Miarti dan Legasari, 2022).

2. Kandungan

Di dalam pupuk urea terkandung 54% zat pembawa (*carrier*) dan 46% nitrogen. Dari 46% nitrogen yang terdapat pada pupuk urea yang dikonsumsi oleh tanaman hanya diserap setengahnya saja, kemudian setengah dari nitrogen tersebut hilang karena pencucian (*leaching*) oleh penguapan (*evaporasi*) maupun air tanah. kandungan nitrogen yang terdapat pada urea menjadi satu-satunya yang memberikan keuntungan yaitu terhadap pertumbuhan tanaman. Sedangkan efek negatif terhadap tanah yang terdapat pada zat pembawanya seperti pemadatan, nitrifikasi dan sebagainya. Pada saat proses pembuatan pupuk urea berlangsung, ikut sertanya karbon dioksida yang terdapat pada zat pembawa sebesar 54%. Terdapat dua manfaat karbondioksida di dalam pupuk urea yaitu terbantunya pada saat proses fotosintesis serta nutrisi untuk organisme tanah yang mampu memberi keuntungan bagi tanaman. Tanda-tanda dari tanaman yang di diagnosa kekurangan pupuk urea antara lain mengalami perubahan warna yaitu di sebagian maupun di seluruh tanaman seperti tanaman berwarna pucat kekuning-kuningan dan pada daun tua warna kekuningan, lambatnya proses pertumbuhan dari tanaman apabila

dibiarkan akan mengakibatkan tanaman menjadi kerdil, dan apabila tanaman dibiarkan kekurangan nitrogen secara terus menerus maka mengakibatkan tidak sempurna serta buah akan masak sebelum masanya tiba (Miarti dan Legasari, 2022).

3. Hasil Penelitian tentang Urea

Penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis urea 200kg/ha menghasilkan pengaruh yang terbaik dari tinggi tanaman, diameter tongkol, luas daun, bobot tongkol pertanaman, panjang tongkol, dan hasil tongkol perplot. Penelitian Gregoritch dan Drury (1996) menunjukkan, bahwa dengan pemberian pupuk urea mampu meningkatkan bahan organik tanah yang diperoleh dari pupuk tersebut sehingga dapat digunakan oleh mikroba sebagai proses metabolisme ataupun pertumbuhannya, kemudian berakhir diubah menjadi humus.

★ Penelitian Sarif dkk (2015) mengatakan bahwa pemberian pupuk urea dosis 200 kg/ha berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan hasil tanaman sawi bobot segar dan bobot kering dan dosis pupuk urea terbaik untuk tanaman sawi (*Brassica Juncea* L.) adalah pada dosis 200 kg/ha.

Penelitian Wijayanti dkk (2013) menunjukkan bahwa tanggapan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman cabai meningkat secara linier seiring dengan peningkatan dosis pupuk Urea yang diaplikasikan hingga 200 kg ha⁻¹ berdasarkan pada variabel tinggi, tingkat percabangan, jumlah

bunga, jumlah buah, bobot buah, volume buah, panjang buah, bobot kering berangkasan. Setiap peningkatan 100 kg pupuk Urea akan meningkatkan jumlah buah sebesar 4,2 kg ha.

