

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1. Tanaman Jagung

2.1.1 Klasifikasi dan fase pertumbuhan tanaman jagung

Jagung adalah tanaman serealia yang berasal dari benua Amerika, tepatnya dari negara Meksiko. Tanaman ini merupakan salah satu jenis tanaman rumput-rumputan dengan tipe biji monokotil. Di Indonesia, jagung digunakan untuk pakan ternak, serta bahan dasar industri makanan dan minuman, tepung, minyak, dan lain-lain. Tanaman jagung mulai digencarkan untuk ditanam dalam rangka swasembada pangan di Indonesia (Wulandari dan Lalu. 2019).

Menurut United States Department of Agriculture (USDA), 2020 klasifikasi Tanaman Jagung adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Subkingdom	:	Tracheobionta
Divisi	:	Spermatophyta
Kelas	:	Monocotyledoneae
Subkelas	:	Commelinidae
Ordo	:	Graminae
Famili	:	Graminaceae
Genus	:	Zea
Spesies	:	<i>Zea mays L.</i>

Fase pertumbuhan tanaman jagung secara umum sama, yang membedakan hanya interval waktu disetiap tahap pertumbuhan dan jumlah daun disetiap tanaman bisa berbeda. Pertumbuhan jagung dibedakan menjadi beberapa tahap yaitu tahap perkecambahan dan stadia pertumbuhan (Dongoran., 2009).

1. Fase Perkecambahan.

Proses perkecambahan benih jagung, mula-mula benih menyerap air melalui proses imbibisi dan benih membengkak yang diikuti oleh kenaikan aktivitas enzim dan respirasi yang tinggi. Perubahan awal sebagian besar adalah katabolisme pati, lemak, dan protein yang tersimpan dihidrolisis menjadi

zat-zat yang mobil, gula, asam-asam lemak, dan asam amino yang dapat diangkut kebagian embrio yang tumbuh aktif. Benih jagung umumnya ditanam pada kedalaman 5-8 cm. Bila kelembaban tepat, pemunculan kecambah seragam dalam 4-5 hari setelah tanam. Semakin dalam lubang tanam semakin lama pemunculan kecambah keatas permukaan tanah. Pada kondisi lingkungan yang lembab, tahap pemunculan berlangsung 4-5 hari setelah tanam, namun pada kondisi 10 yang dingin atau kering, pemunculan tanaman dapat berlangsung hingga dua minggu setelah tanam atau lebih. (Subekti dkk., 2008).

2. Fase Vegetatif.

Pada fase vegetatif, tanaman jagung mengalami fase berikut ini:

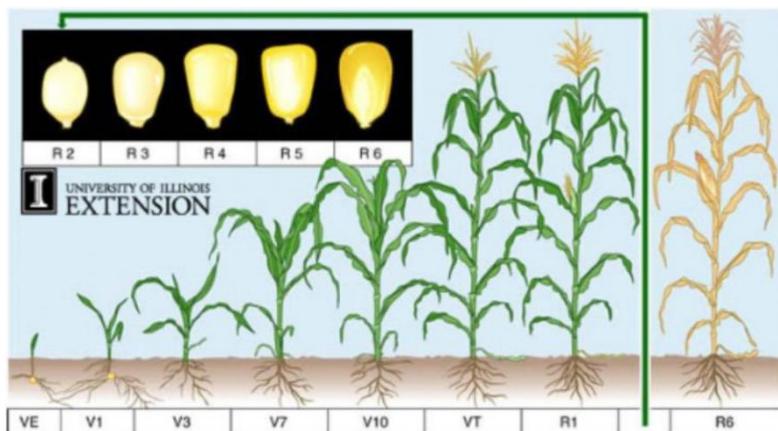
Fase V3-V5 (jumlah daun yang terbuka sempurna 3-5), fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 10-18 hari setelah berkecambah. Pada fase ini akar seminal sudah mulai berhenti tumbuh, akar nodul sudah mulai aktif, dan titik tumbuh di bawah permukaan tanah. Suhu tanah sangat mempengaruhi titik tumbuh. Suhu rendah akan memperlambat keluar daun, meningkatkan jumlah daun, dan menunda terbentuknya bunga jantan (Mahendradata dan Tawali. 2008).

Fase V6-V10 (jumlah daun terbuka sempurna 6-10), fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 18-35 hari setelah berkecambah. Titik tumbuh sudah diatas permukaan tanah, perkembangan akar dan penyebarannya ditanah sangat cepat, dan pemanjangan batang meningkat dengan cepat. Pada fase ini bakal bunga jantan (tassel) dan perkembangan tongkol dimulai (Dongoran. 2009).

Fase V11-Vn (jumlah daun terbuka sempurna 11 sampai daun terakhir), fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur antara 33-50 hari setelah berkecambah. Tanaman tumbuh dengan cepat dan akumulasi bahan kering meningkat dengan cepat. Kebutuhan hara dan air relatif sangat tinggi untuk mendukung laju pertumbuhan tanaman. Tanaman sangat sensitif terhadap cekaman kekeringan dan kekurangan hara. Pada fase ini, kekeringan dan kekurangan hara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan

tongkol, dan bahkan akan menurunkan jumlah biji dalam satu tongkol karena mengecilnya tongkol, yang akibatnya menurunkan hasil (Subekti, dkk. 2008).

Fase Tasseling (bunga jantan), fase tasseling biasanya berkisar antara 45-52 hari, ditandai oleh adanya cabang terakhir dari bunga jantan sebelum kemunculan bunga betina (silk/rambut tongkol). Tahap bunga jantan dimulai 2-3 hari sebelum rambut tongkol muncul, di mana pada periode ini tinggi tanaman hampir mencapai maksimum dan mulai menyebarkan serbuk sari (pollen). Pada fase ini dihasilkan biomas maksimum dari bagian vegetatif tanaman, yaitu sekitar 50% dari total bobot kering tanaman, penyerapan N, P, dan K oleh tanaman masing-masing 60-70%, 50%, dan 80-90%. (Dongoran. 2009).



Gambar 1. Stadia pertumbuhan jagung

3. Fase Reproductif.

Pada fase reproduktif, tanaman jagung mengalami berbagai fase berikut: Fase R1 (silking), tahap silking diawali oleh munculnya rambut dari dalam tongkol yang terbungkus kelobot, biasanya mulai 2-3 hari setelah tasseling.

Fase R2 (blister), fase R2 muncul sekitar 10-14 hari sebelum silking, rambut tongkol sudah kering dan berwarna gelap. Ukuran tongkol, kelobot, hampir sempurna, biji sudah mulai nampak dan berwarna putih melepuh, pati mulai diakumulasi ke endosperm, kadar air biji sekitar 85%, dan akan menurun terus sampai panen.

Fase R3 (masak susu), fase ini terbentuk 18-22 hari setelah silking. Pengisian biji semula dalam bentuk cairan bening, berubah seperti susu. Kekeringan pada fase R1-R3 menurunkan ukuran dan jumlah biji yang terbentuk, kadar air biji dapat mencapai 80% (Subekti dkk., 2008).

Fase R4 (dough), fase R4 mulai terjadi 24-28 hari setelah silking. Bagian dalam biji seperti pasta (belum mengeras). Separuh dari akumulasi bahan kering biji sudah terbentuk, dan kadar air biji menurun menjadi sekitar 70%. Cekaman kekeringan pada fase ini berpengaruh terhadap bobot biji.

Fase R5 (pengerasan biji), fase R5 akan terbentuk 35-42 hari setelah silking. Seluruh biji sudah terbentuk sempurna, embrio sudah masak, dan akumulasi bahan kering biji akan segera terhenti, kadar air biji 55% (Subekti dkk., 2008).

Fase R6 (masak fisiologis), tanaman jagung memasuki tahap masak fisiologis 55-65 hari setelah silking. Pada varietas hibrida, tanaman yang mempunyai sifat tetap hijau (stay-green) yang tinggi, kelobot dan daun 14 bagian atas masih berwarna hijau meskipun telah memasuki tahap masak fisiologis.

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Kondisi lingkungan sebagai tempat tumbuh tanaman sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi, baik dalam hal kualitas maupun kuantitas. Oleh karena itu kondisi lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman merupakan salah satu syarat keberhasilan usaha tani.

Menurut Barnito (2009), jumlah curah hujan yang diperlukan untuk pertumbuhan jagung yang optimal adalah 1.200 - 1.500 mm/tahun dengan bulan basah (> 100 mm/bulan) 7-9 bulan dan bulan kering (< 60 mm/bulan) 4-6 bulan. Tanaman jagung membutuhkan kelembaban udara sedang sampai dengan tinggi (50% - 80%) agar keseimbangan metabolisme tanaman dapat berlangsung dengan optimal.

Kisaran temperatur untuk syarat pertumbuhan tanaman jagung adalah antara 23°C - 27°C dengan temperatur optimum 25°C . Temperatur rendah akan

menghambat pertumbuhan tanaman, sedangkan temperatur tinggi akan mengakibatkan pertumbuhan vegetatif yang berlebihan sehingga akan menurunkan produksi. Pada dasarnya tanaman jagung memerlukan penyiraman yang tinggi. Semakin tinggi intensitas penyiraman, maka proses fotosintesis akan semakin meningkat, sehingga akan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi.

Tanaman jagung dapat tumbuh pada hampir semua jenis tanah mulai tanah dengan tekstur berpasir hingga tanah liat, akan tetapi jagung akan tumbuh baik pada tanah yang gembur dan kaya akan humus dengan tingkat derajat keasaman (pH) tanah antara 5,5 - 7,5, dengan kedalaman air tanah 50 - 200 cm dari permukaan tanah dan kedalaman permukaan perakaran (kedalaman efektif tanah) mencapai 20 - 60 cm dari permukaan tanah.

Tanaman jagung membutuhkan 13 unsur hara yang diserap melalui tanah. Unsur N, P, dan K dibutuhkan dalam jumlah yang banyak atau unsur hara primer dan sering kekurangan. Unsur Ca, Mg dan S dibutuhkan dalam jumlah sedang atau disebut unsur hara sekunder. Unsur hara Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, dan Cl dibutuhkan dalam jumlah sedikit atau unsur hara mikro. Unsur hara C, H dan O diperoleh dari air dan udara (Syahfruddin, dkk.2006).

2.1.3 Pertumbuhan Tanaman Jagung

Pertumbuhan jagung dipengaruhi oleh faktor internal tanaman: genetik, enzim dan hormon. Sedangkan, faktor eksternal: cahaya, suhu, kelembaban, ketersediaan air, oksigen, dan nutrisi atau unsur hara tanah untuk tanaman. Penambahan zat hara pada tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung. Tanah merupakan tubuh alam pada sebagian besar permukaan bumi yang menumbuhkan tanaman dan memiliki sifat tanah yang khas, akibat pengaruh iklim dan jasad hidup terhadap bahan induk berrelief tertentu selama jangka waktu perkembangannya. Kesuburan tanah adalah suatu keadaan tanah dimana tata air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisik, kimia dan biologi tanah. Tanah sebagai media tumbuh tanam berfungsi untuk pemasok, pencadang dan penyedia unsur hara dengan kualitas media tumbuh tanaman yang beragam (Effendi, 1995).

Inovasi teknologi merupakan kunci utama keberhasilan budidaya tanaman yang terdiri dari varietas unggul, benih sumber, teknologi budidaya yang efisien spesialisasi lokasi dan panen/pascapanen. Dalam memilih varietas sebaiknya menggunakan benih yang bersertifikat dengan memperhatikan potensi hasilnya, kesesuaian dengan kondisi lingkungan, umur tanaman, ketahanan hama atau penyakit.

Varietas unggul adalah salah satu teknologi inovatif yang handal untuk meningkatkan produktivitas tanaman, baik melalui peningkatan potensi (daya hasil) tanaman maupun melalui peningkatan toleransi dan ketahanannya terhadap berbagai cekaman lingkungan biotik dan abiotik. Produktivitas tanaman diperoleh akan lebih tinggi lagi bila penggunaan varietas unggul dikombinasikan dengan komponen lainnya, seperti penggunaan pupuk dan pengairan.

Varietas unggul jagung yang akan diusahakan sebaiknya mempunyai kriteria sebagai berikut: 1) hasil per satuan luas relatif tinggi; 2) tanggap terhadap pemupukan; 3) berumur pendek; 4) beradaptasi baik pada berbagai kondisi lingkungan; 5) batang kokoh dan tahan rebah; 6) tahan terhadap hama dan penyakit utama; 7) biji keras dengan warna biji merata dan 8) kandungan protein biji cukup tinggi.

Sampai dengan tahun 2020 varietas unggul jagung yang telah dilepas di Indonesia sebanyak 18 varietas komposit 49 varietas hibrida (Balai Penelitian Tanaman Serealia Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, 2020.)

Varietas komposit merupakan varietas yang tersusun atas banyak genotipe dan dibiarkan mengadakan persilangan acak, sehingga varietas komposit tergolong varietas bersari bebas. Persilangan secara acak, mengakibatkan antar individu dalam populasi memiliki genotipe berbeda, sehingga keadaan populasi heterogen (Budiarti, 2007 dan Mejaya, et al., 2010). Beberapa varietas yang termasuk komposit, yaitu Gumarang, Lamuru dan Sukmaraga.

Jagung hibrida merupakan jenis jagung keturunan langsung (F1) hasil persilangan 2 atau lebih varietas jagung yang memiliki sifat unggul dari masing-masing varietas yang disilangkan.

Keunggulan jagung hibrida memiliki tingkat produksi yang tinggi, dapat mencapai 8-12 ton per hektar. Adapun kekurangannya adalah jagung hibrida tidak dapat dijadikan benih untuk ditanam kembali karena produksinya akan menurun. Hal ini menimbulkan ketergantungan bagi petani terhadap benih jagung hibrida tersebut.

Varietas jagung hibrida terdiri atas beberapa generasi, yaitu generasi semar 1-10 IETAS, generasi Bima 1-20, generasi HJ 21, HJ 22 dan HJ 28 serta generasi NASA 29, JH 234, JH 27-32, JH 36, JH 45, JHARING 1, JHANA 1 dan JHG. Sifat unggul yang ditawarkan biasanya yaitu mampu bertongkol 2, ukuran biji lebih besar, ukuran tongkol lebih besar, masa panen lebih singkat dan lain sebagainya.

2.2 *Biochar* (arang aktif)

Biochar adalah bahan padat kaya karbon hasil konversi dari limbah organik (biomas pertanian) melalui pembakaran tidak sempurna atau suplai oksigen terbatas (pyrolysis). Pembakaran tidak sempurna dapat dilakukan dengan alat pembakaran atau pirolisator dengan suhu 250°C-350°C selama 1-2 jam, bergantung pada jenis biomas dan alat pembakaran yang digunakan. Pembakaran juga dapat dilakukan tanpa pirolisator, tergantung kepada jenis bahan baku. Kedua jenis pembakaran tersebut menghasilkan *biochar* yang mengandung karbon untuk diaplikasikan sebagai pemberah tanah. *Biochar* bukan pupuk tetapi berfungsi sebagai pemberah tanah.

Biochar merupakan bahan yang ramah lingkungan, ekonomis dan dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti remediasi tanah, pengelolaan limbah, pengurangan gas rumah kaca, dan produksi energi (Hidayat, et al., 2021; Wijaya, et al., 2022).

Karakteristik *biochar* selain ditentukan oleh bahan bakunya, juga ditentukan oleh proses pirolisis. Suhu, tekanan parsial O₂, uap, dan karbon dioksida (CO₂) mengontrol jumlah abu mineral dalam *biochar* (Bridgwater dan Boocock 2006).

Werdeatt et al. (2014) menyebutkan sifat agronomi penting dari *biochar* bila digunakan dalam amandemen tanah meliputi porositas, pH, kapasitas air memegang, kandungan hara dan kapasitas tukar kation. Purakayastha et al. (2013) menemukan bahwa kapasitas memegang air dari *biochar* gandum tertinggi (561%) diikuti oleh *biochar* jagung 12 (456%). KTK bervariasi dari bahan baku yang berbeda, mulai 4,5-40 cmol / kg (Uzoma et al., 2011).

Penggunaan *biochar* sebagai suatu alternatif sumber bahan organik segar dalam pengelolaan tanah untuk tujuan pemulihan dan peningkatan kualitas kesuburan tanah kurang optimal sehingga sekarang ini menjadi fokus perhatian penting para ilmuan tanah dan lingkungan. Pengaplikasian *biochar* diharapkan akan dapat memberikan peningkatan kesuburan tanah khususnya dalam memenuhi kebutuhan unsur hara seperti nitrogen, serta menjaga kondisi sifat kimia tanah seperti pH, KTK, dan C-organik tanah. Utomo et al. (2011) dalam penelitiannya menunjukan bahwa aplikasi biochar dapat meningkatkan kandungan C-organik terutama pada lapisan 0 sampai 10 cm, peningkatan KTK, meminimalkan pencucian unsur hara, terutama kalium dan nitrogen.

Respon tanaman terhadap *biochar* sangat bergantung kepada material dan cara pembuatan biochar (Major et al., 2009). Kandungan mineral *biochar* juga akan bervariasi bergantung kepada material yang digunakan (Yao et al., 2012). Setelah penambahan *biochar* ke tanah akan terlihat karakteristik *biochar* dapat menyebabkan variasi dalam mempengaruhi proses di dalam tanah dan pertumbuhan tanaman.

Pembuatan biochar dapat dilakukan dengan menggunakan alat pembakaran tipe sederhana atau yang lebih modern. Jumlah biochar yang dihasilkan tergantung pada jenis atau tipe alat pembakaran atau disebut pirolisator atau sebagian menyebutnya sebagai reaktor. Tipe alat pembakaran yang lebih modern adalah alat yang dirancang lebih lengkap dan lebih terkontrol.

Kualitas biochar dengan menggunakan alat pembakaran modern lebih baik dibandingkan dengan alat pembakaran yang sederhana. Tipe pembakaran atau pirolisator yang lebih modern dalam operasinya memerlukan keterampilan khusus bahkan desain khusus, sehingga lebih sulit pembuatannya dan lebih mahal, namun mampu menghasilkan kuantitas dan kualitas biochar yang lebih tinggi.

Beberapa cara pembuatan biochar yang telah digunakan oleh Balai Penelitian Tanah adalah cara tradisional, menggunakan drum, alat model ISRI SS1, MODEL ISRI SS2, dan Adam Retort Kiln (ARK).

Penggunaan Drum Bentuk Vertikal. Alat pembakaran terbuat dari drum yang diberi lubang untuk pengaturan panas dan pembakaran, serta dilengkapi dengan alat pengontrol suhu (termometer) dan tekanan udara. Keunggulan alat ini adalah mudah dibuat karena bahan drum mudah diperoleh namun kelemahannya adalah memiliki kapasitas yang sangat terbatas hanya berkisar antara 2-5 kg bahan baku tergantung jenis bahan bakunya dan mudah korosif. Alat ini cocok untuk penggunaan skala rumah tangga yang setiap saat bisa digunakan sesuai dengan ketersediaan bahan baku.



Gambar 2. Pirolisator terbuat dari drum

Sumber : Biochar pemberah tanah yang potensial - Balitbang Pertanian 2015

2.3 Kerangka Pemikiran

Rendahnya produksi jagung di tingkat petani dapat mempengaruhi produksi secara nasional. Hal ini bisa terjadi karena pengolahan tanah dan populasi tanaman yang tidak sesuai, teknologi budidaya yang kurang memadai, pola tanam yang tidak sesuai, ketersediaan air dan kondisi sosial ekonomi petani (Hidayat dkk, 2018).

Interaksi antara genotipe dan lingkungan sangat penting dalam menentukan hasil akhir pertumbuhan dan produksi jagung. Oleh sebab itu salah satu cara meningkatkan produktivitas tanaman adalah melalui penggunaan varietas unggul. Semakin banyak jumlah varietas jagung berdampak bagi petani yang semakin mudah

memilih varietas yang ingin dikembangkan sesuai dengan kondisi sumber daya setempat.

Badan Litbang Pertanian telah melepas cukup banyak varietas unggul jagung komposit dan hibrida, varietas unggul jagung yang telah dilepas ini, daya adaptasi dan kecocokannya disetiap lokasi dan musim tanam.

Secara umum varietas hibrida lebih seragam dan mampu berproduksi lebih tinggi 15-20% dari varietas bersari bebas. Selain itu varietas hibrida menghasilkan biji yang lebih besar dibandingkan varietas bersari bebas. (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2013)

Beberapa varietas jagung hibrida antara lain NASA 29, Pioneer 35 dan Bisi 18. Nakula Sadewa (Nasa) 29 merupakan persilangan antar Galur murni MAL03 sebagai tetua betina dengan galur murni G102612 sebagai tetua jantang (MAL03/ G102612) dilepas pada tahun 2017 yang memiliki ketahanan terhadap penyakit bulai, hawar daun dan karat daun. 50% keluar rambut : 58 hst Masak fisiologis : \pm 103 hst. Memiliki tinggi Tanaman : \pm 219 cm, tinggi tongkol : \pm 113 cm, tipe/Warna biji : Semi mutiara-Semi gigi kuda/Kuning Orange, Jumlah baris : 14-18 baris Baris, biji : Lurus, Bentuk tongkol : Silindris mengerucut dengan susunan biji yang lurus dan rapat Penutupan tongkol : Menutup dengan baik sampai ke ujung tongko, Ukuran tongkol : Panjang \pm 19,20 cm, diameter \pm 4,89 cm, potensi hasil : 13,7 ton/ha pada KA 15%, rata-rata hasil : 11,9 ton/ha pada KA 15%.

Varietas Pioner P35 dilepas pada tahun 2003, umur tanaman masak fisiologis \pm 94 hst, potensi hasil 12,1 ton/ha pipilan kering, tahan terhadap penyakit bulai, tahan hawar daun, tahan terhadap karat daun, cocok ditanam di daerah dataran rendah. Beradaptasi baik di daerah dengan tingkat kesuburan optimum.

Varietas Bisi 18 dikeluarkan pada tanggal 12 oktober 2004 merupakan jagung hasil F1 silang tunggal antara galur murni FS46 sebagai induk betina dan galur murni FS17 sebagai induk jantan. Tahan terhadap penyakit karat daun dan hawar daun, biji jagungnya terisi penuh sampai ujung, bentuk biji semi mutiara, dengan warna biji orange kekuningan mengkilap, jumlah barisan biji dalam satu tongkol antara 14-16 baris. Masak fisiologis sekitar 100 HST pada dataran rendah dan 125

HST pada dataran tinggi dengan potensi hasil panen mencapai 12 ton per ha pipilan kering dengan kadar air 15%.

Dalam budidaya jagung, setelah masa panen selesai, tanaman ini akan menyisakan limbah pertanian yang melimpah. Sampai saat ini tongkol jagung belum dimanfaatkan secara maksimal. Untuk menanggulangi masalah, biasanya petani hanya menimbun limbah tanaman ini untuk secara alami terurai. Salah satu potensi pemanfaatan limbah biomassa jagung adalah sebagai bahan baku pembuatan biochar (arang hayati). Biochar merupakan produk padat dari proses pirolisis atau pemanasan biomassa dalam kondisi oksigen terbatas (Haryanto, et al., 2021; Hidayat, et al., 2017).

Limbah tongkol jagung ini merupakan suatu biomassa yang dapat dirubah menjadi materi yang bernilai ekonomis lebih tinggi dan lebih bermanfaat daripada ditimbun begitu saja. Salah satu pemanfaatan biomassa adalah sebagai bahan dasar produksi arang aktif. Pemanfaatan biomassa seperti limbah tongkol jagung untuk produksi arang aktif memiliki dampak yang positif sebagai pengurangan limbah pertanian dalam hal ini limbah padat organik.

Tongkol jagung merupakan limbah panen dari pipilan biji jagung, sementara dimanfaatkan untuk bio energy (bahan bakar tunggu tradisional). Sebagian diproses untuk bahan pakan ternak, kompos dan dibuang sebagai limbah panen dari tanaman jagung. Potensi tongkol jagung sebagai biochar baik sebagai bioenergy maupun bahan pemberah tanah sangat besar. Oleh karena bahan ini kaya akan unsur fosfat, kalium, dan sellulosa (Hoang et al., 2019; H. Wang et al., 2020; Wijitkosum & Jiwnok, 2019).

Di dalam tanah, biochar menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah, tapi tidak dikonsumsi seperti bahan organik lainnya. Dalam jangka panjang, biochar tidak mengganggu keseimbangan karbon-nitrogen, bahkan mampu menahan dan menjadikan air dan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman. Biochar dapat digunakan secara luas sebagai agen untuk memperbaiki tanah, meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya, remediasi dan/atau proteksi melawan polusi lingkungan dan sebagai agen mitigasi gas rumah kaca (Lehmann & Joseph, 2015).

Hasil-hasil penelitian, mengindikasikan bahwa biochar memiliki porositas yang tinggi (Downie *et al.*, 2009), luas dan muatan permukaan yang tinggi sehingga dapat memperbaiki struktur tanah, bobot volume tanah, meningkatkan kapasitas tanah menyimpan air dan hara (Baronti *et al.*, 2014). Bio-char dapat berfungsi sebagai pemberah tanah, meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan memasok sejumlah nutrisi yang berguna serta meningkatkan sifat fisik dan biologi tanah (Glasser *et al.*, 2002; Lehmann *et al.*, 2003; Steiner, 2007).

Biochar limbah biomassa jagung mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung dan pH di tanah Ultisol, sehingga cocok untuk dijadikan sebagai bahan pemberah tanah (Yuananto & Utomo, 2018). Hasil penelitian menunjukkan bahwa biochar yang diaplikasikan ke dalam tanah secara nyata berpotensi dalam meningkatkan beberapa sifat kimia tanah seperti pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK), dan beberapa senyawa seperti C-organik, N-total, serta dapat mereduksi aktivitas senyawa Fe dan Al yang berdampak terhadap peningkatan P-tersedia (Lehmann & Joseph, 2009; Nigussie, Kissi, Misganaw 2012). Berdasarkan analisis proximate dan ultimate yang telah dilakukan oleh Lu dan Chen (2014), kandungan karbon tetap yang terdapat di dalam tongkol jagung sebesar 18,54% dan kandungan karbon sebesar 46,58%.

Biochar tidak mampu menyediakan unsur hara secara langsung, tetapi secara tidak langsung biochar mampu mengurangi hilangnya hara melalui pelindian, sehingga efisiensi pemupukan dapat ditingkatkan. Pengaplikasian biochar diharapkan akan dapat memberikan peningkatan kesuburan tanah khususnya dalam memenuhi kebutuhan unsur hara seperti nitrogen, serta menjaga kondisi sifat kimia tanah seperti pH, KTK, dan COrganik tanah. Utomo *et al.* (2011) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa aplikasi biochar dapat meningkatkan kandungan COrganik terutama pada lapisan 0 sampai 10 cm, peningkatan KTK, meminimalkan pencucian unsur hara, terutama kalium dan nitrogen.

Pada jagung manis varietas Bonaza F1, perlakuan biochar terbaik adalah 15 ton perhektar (Simanjutak, dkk. 2016). Sedangkan pada jagung ketan lokal, pemberian biochar tongkol jagung 20 ton perhektar memberikan respon yang baik bagi semua pengamatan peubah hasil . Pemberian dosis biochar pada 20 ton

perhektar dapat memperbaiki sifat kimia sehingga meningkatkan ketersediaan hara makro dan mikro serta memperbaiki sifat fisik tanah seperti perbaikan struktur tanah, daya simpan air, pertukaran udara (aerasi tanah) dan kation hara serta meningkatkan peran mikroorganisme tanah, karena bahan organik tersebut mengandung hara lengkap dan memiliki sifat fisik yang baik sehingga semakin banyak bahan organik yang diaplikasikan pada tanah maka semakin baik pula pengaruh yang dihasilkan (Iswahyudi et al., 2018).

Selain faktor lingkungan, penggunaan varietas unggul merupakan salah satu komponen teknologi yang sangat penting untuk mencapai produksi yang tinggi. Oleh sebab itu untuk meningkatkan produksi jagung, inovasi teknologi dalam budidaya, di antaranya varietas unggul dan perbaikan kondisi tanah dapat dilakukan dengan cara melakukan pengolahan tanah dengan pemberian arang atau biochar.

Karakter setiap genotip tanaman itu berbeda, seperti varietas jagung yang akan dicoba, sehingga respon terhadap lingkungan juga akan berbeda. Dengan demikian ada keterkaitan antara penggunaan varietas jagung dan dosis biochar tongkol jagung dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

2.4. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Akan terjadi interaksi antara varietas dengan dosis *biochar* terhadap pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays L.*)