

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi botani dan morfologi tanaman jagung

Tanaman jagung termasuk famili rumput-rumputan (*graminae*) dari subfamili Myadeae. Dua famili yang berdekatan dengan jagung adalah Teosinte dan Tripsacum yang diduga merupakan asal dari tanaman jagung. Teosinte berasal dari Meksiko dan Guatemala sebagai tumbuhan liar di daerah pertanaman jagung (Subekti dkk, 2007).

Menurut Rukmana dan Yudirachman (2007) tanaman jagung manis dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Graminae
Familia : Graminae
Genus : Zea
Spesies : *Zea mays saccharata* Sturt L.

Seperti tanaman tingkat tinggi lainnya, jagung manis memiliki bagian – bagian tanaman diantaranya yaitu akar, batang, daun, bunga, buah (tongkol) dan biji.

1. Akar

Subekti dkk (2007) menyatakan bahwa jagung mempunyai akar serabut dengan tiga macam akar, yaitu akar seminal, akar adventif dan akar kait atau penyangga. Akar seminal adalah akar yang berkembang dari radikula dan embrio. Akar adventif adalah akar yang semula berkembang dari buku di ujung mesokotil, kemudian akar adventif berkembang dari setiap buku secara berurutan dan terus ke atas antara 7 sampai 10 buku, semuanya di bawah permukaan tanah. Akar kait atau penyangga adalah akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku di atas permukaan tanah.

2. Batang

Batang berbentuk silindris, tidak berlubang dan beruas-ruas dengan jumlah 8-21 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang, kecuali pada jagung manis sering tumbuh beberapa cabang (anakan) yang muncul pada pangkal batang. Panjang batang jagung manis berkisar antara 60-300 cm atau lebih tergantung tipe dan jenis jagung. Ruas bagian batang atas berbentuk silindris dan ruas batang bagian bawah berbentuk bulat agak pipih. Tunas batang yang telah berkembang menghasilkan tajuk bunga betina (Purwono dan Hartono, 2011).

3. Daun

Menurut Subekti dkk (2007) Sesudah koleoptil muncul di atas permukaan tanah, daun jagung mulai terbuka. Setiap daun terdiri atas helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang erat melekat pada batang. Jumlah daun sama dengan jumlah buku batang. Jumlah daun umumnya berkisar antara 10 sampai 18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna adalah 3 sampai 4 hari setiap daun.

4. Bunga

Subekti dkk (2007) menyatakan bahwa jagung disebut juga tanaman berumah satu (*monoeciuos*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. Bunga betina, tongkol, muncul dari *axillary apices* tajuk. Bunga jantan (*tassel*) berkembang dari titik tumbuh apikal di ujung tanaman. Pada tahap awal, kedua bunga memiliki primordia bunga biseksual. Selama proses perkembangan, primordia stamen pada axillary bunga tidak berkembang dan menjadi bunga betina.

5. Tongkol

Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol, tergantung varietas. Tongkol jagung diselimuti oleh daun kelobot. Tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar dibanding yang terletak pada bagian bawah. Setiap tongkol terdiri atas 10 sampai 16 baris biji yang jumlahnya selalu genap (Subekti dkk, 2007).

6. Biji

Biji jagung manis terletak pada tongkol (janggal) yang tersusun memanjang. Biji jagung manis yang tersusun erat tersimpan pada tongkol dan pada buah

jagung manis terdapat rambut-rambut yang memanjang hingga keluar dari pembungkus (kelobot). Jagung manis memiliki buah matang berbiji tunggal yang disebut karyopsis. Tiap tongkol terdapat 10-14 deret biji jagung yang terdiri dari 200-400 butir biji (Suprpto dan Marzuki, 2005).

2.1.2 Syarat tumbuh tanaman jagung

1. Tanah

Hampir semua jenis tanah dapat ditumbuhi oleh tanaman jagung, akan tetapi tanah yang paling dikehendaki oleh tanaman jagung adalah tanah yang drainasinya lancar, subur dengan humus dan pupuk yang memadai untuk pertumbuhan (Rochani, 2007).

2. Suhu dan kelembaban

Temperatur yang cocok untuk tanaman jagung berada di kisaran 21°C hingga 30°C. Akan tetapi temperatur optimum adalah antara 23° sampai dengan 27°C. Temperatur di suatu daerah sangat erat hubungannya dengan ketinggian tempat. Semakin tinggi suatu daerah, suhu udara akan semakin turun. Temperatur daerah merupakan salah satu syarat tumbuh tanaman jagung. Pada proses perkecambahan benih memerlukan temperatur yang cocok, sebab kehidupan embrio dan pertumbuhannya menjadi kecambah perlu suhu kira-kira 30°C (Abadi, Wikanata dan Listiana, 2016). Kelembaban udara yang dibutuhkan antara 50-80%, agar keseimbangan metabolisme tanaman dapat berjalan secara optimal (Iriany, Yasin dan Takdir, 2007).

3. Ketinggian tempat

Di Indonesia, jagung dapat ditanam di dataran rendah maupun di daerah pegunungan dengan ketinggian tempat antar 1.000 sampai dengan 1.800 meter di atas permukaan laut. Jagung yang ditanaman rendah di bawah ketinggian 800 meter dari permukaan air laut dapat tumbuh dengan baik dan memiliki hasil yang optimal (Abadi, Wikanata, dan Listiana, 2016).

4. Intensitas penyinaran

Sinar matahari merupakan sumber energi dan sangat membantu dalam proses asimilasi daun. pada proses asimilasi sinar matahari berperan langsung pada pemasakan makanan yang kemudian diedarkan ke seluruh bagian tubuh

tanaman. Disamping itu penyinaran matahari juga berperan dalam pembentukan batang, batang menjadi lebih kokoh (Abadi, Wikanata, dan Listiana, 2016).

2.1.3 *Effluent* peternakan sapi

Kegiatan usaha peternakan dalam kelangsungan usaha yang dijalankannya pasti menghasilkan limbah, baik berupa limbah padat, cair, gas, dan sisa pakan. Secara umum, pengertian limbah ternak adalah sisa buangan baik padat, cair, maupun gas dari suatu kegiatan usaha peternakan (Yaman, 2019). Limbah padat di antaranya adalah feses, sisa pakan, kulit, tulang, lemak, dan lain-lain. Limbah cair di antaranya adalah urine serta air, baik yang digunakan sebagai air minum maupun air yang digunakan untuk membersihkan kandang. Sedangkan, limbah berupa gas terdiri dari amonia (NH_3), sulfur, metana (CH_4), karbon dioksida (CO_2), dan hidrogen sulfida (H_2S) (Triatmojo, Erwanto, dan Fitriyanto, 2016). Semua limbah tersebut berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Pengolahan limbah cair perlu dilakukan sebelum diaplikasikan pada tanah supaya tidak menurunkan produktivitas tanah. Berikut merupakan baku mutu limbah peternakan sapi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup (Permen) Nomor 11 Tahun 2009 yang ditunjukkan pada Tabel 2 :

Tabel 2. Baku mutu limbah bagi usaha peternakan sapi

Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
BOD	150
COD	400
TSS	300
pH	6 – 9

Sumber: Permen LH Nomor 11(2009)

Limbah ternak sering menimbulkan masalah lingkungan karena bau tidak sedap yang ditimbulkannya. Limbah ternak secara luas telah dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Hal ini karena limbah ternak termasuk limbah organik yang mudah terurai menjadi partikel-partikel yang bermanfaat untuk lingkungan (Yaman, 2019). Dari segi kadar haranya, pupuk kandang dari limbah ternak sapi memiliki kandungan unsur hara yang cukup tinggi. Feses sapi mengandung nitrogen (N) 0,4%, fosfor (P) 0,2%, kalium (K) 0,1% dan 85% air. Sedangkan, urine sapi mengandung unsur hara dengan komposisi, yaitu nitrogen (N) 1%,

fosfor (P) 0,5% dan kalium 1,5% serta 92% air (Lingga dan Marsono, 2019). Kandungan unsur hara tersebut sangat berkhasiat untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup tanaman.

Penyiraman limbah effluent pada lahan merupakan salah satu cara dalam pengelolaan limbah. Praktik ini menjadi semakin populer dan diwajibkan oleh peraturan di beberapa daerah. Studi telah dilakukan untuk menyelidiki efek penyiraman limbah effluent pada tanah dan lingkungan. Pengaplikasian limbah effluent ke lahan lebih dimintai dari pada pengolahan menggunakan kolam penampung karena potensi pengurangan dampak lingkungan dan daur ulang nutrisi (Tzanakakis et al., 2011).

2.1.4 Pupuk anorganik

Pupuk merupakan sumber unsur hara utama yang sangat menentukan tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman. Setiap unsur hara memiliki peran masing-masing dan dapat menunjukkan gejala tertentu apabila ketersediaannya kurang (Mansyur, Pudjiwati dan Mutilaksono, 2021). Pupuk dibedakan menjadi dua yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik.

Pupuk anorganik adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik-pabrik pupuk dengan meramu bahan-bahan kimia (anorganik) berkadar hara tinggi. Misalnya, pupuk urea berkadar 45 sampai 46 % (setiap 100 kg pupuk urea terdapat 45 sampai 46 kg hara nitrogen). Ada dua kelompok pupuk berdasarkan jenis hara yang dikandungnya, yaitu pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Dikatakan pupuk tunggal karena hara yang dikandung didalamnya hanya satu jenis. Sedangkan pupuk majemuk merupakan pupuk campuran yang sengaja dibuat oleh pabrikan dengan cara mencampurkan dua atau lebih jenis unsure hara (Lingga, 2001).

Pupuk nitrogen merupakan pupuk yang banyak beredar dipasar. Namun petani banyak mengetahuinya pupuk ZA dan pupuk Urea. Urea dibuat dari gas amonik dan gas asam arang, persenyawaan dua zat ini menghasilkan pupuk urea dengan kandungan N sebanyak 46%. Urea termasuk pupuk higroskopis (mudah menarik uap air), pada kelembaban 73% pupuk ini sudah dapat menarik uap air dari udara. Oleh karena itu urea mudah larut dalam air dan mudah diserap oleh tanaman (Lingga, 2001).

Pupuk pospat (P) memiliki peran bagi tanaman dalam proses respirasi dan fotosintesis, penyusunan asam nukleat, pembentukan bibit tanaman dan penghasil buah, perangsang perkembangan akar sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan, dan mempercepat masa panen sehingga dapat mengurangi resiko keterlambatan waktu panen. Contoh pupuk fosfor yang sering digunakan petani adalah TSP (*Triple Super Phosphate*) yang memiliki kadar P_2O_5 46 sampai 48%, warnanya abu-abu memiliki bentuk butiran. Selain TSP ada juga SP-36 yang memiliki kadar P_2O_5 sebanyak 36%. Namun fisik, warna dan sifatnya tidak berbeda dengan TSP (Mansyur, Pudjiwati dan Mutilaksono, 2021).

Kalium merupakan unsur penting setelah N dan P. petani sering menyebutnya sebagai unsur hara mutu karena berpengaruh terhadap ukuran, rasa, bentuk, warna dan daya simpan hasil pertanian. Unsur hara kalium mudah didapatkan pada produk pupuk buatan seperti KCl (Kalium Klorida), K_2SO_4 (Kalium Sulfat), dan KNO_3 (Kalium Nitrat). Bentuk dari pupuk K biasanya berbentuk granul atau butiran yang larut di dalam air, warna cenderung lebih merah jika dibandingkan dengan urea namun ada juga yang berwarna biru (Mansyur, Pudjiwati, dan Mutilaksono, 2021).

2.2 Kerangka pemikiran

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman yang responsif dan termasuk pada kategori *heavy feeder* atau menyerap unsur hara makro (N, P, K) dalam jumlah yang cukup besar. Matsi et al. (2003) melaporkan kandungan hara limbah cair peternakan sapi mencapai 0,3 sampai 0,6% N, 0,04 sampai 0,08% P, dan 0,5 sampai 0,8% K.

Hasil penelitian Sastro dan Lestari (2013), menunjukkan bahwa limbah effluent peternakan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis secara signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot tongkol, dan diameter tongkol dengan masing-masing nilai sebesar 114%, 136%, 131%, 142%, dan 128% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemupukan NPK. Berdasarkan hal tersebut, limbah effluent memiliki potensi sebagai substitusi pupuk anorganik sehingga menurunkan biaya pemupukan.

Berdasarkan hasil penelitian Sastro, Lestari dan Suwandi (2010), pemberian pupuk limbah cair peternakan sapi mampu meningkatkan tinggi, jumlah daun,

dan bobot tanaman, masing-masing mencapai 111, 152, dan 113% pada sawi, 117, 105, dan 123% pada selada; dan 132, 137, dan 119% pada kangkung dibandingkan kontrol. Persentase pengaruh pemberian pupuk limbah cair peternakan sapi terhadap parameter pertumbuhan sawi, selada, dan kangkung berturut-turut mencapai 108, 100, dan 102%, sedangkan terhadap parameter hasil tanaman berturut-turut mencapai 95, 87, dan 61%. Beberapa penelitian membuktikan bahwa *effluent* peternakan sapi berpotensi sebagai penyedia unsur hara apabila diaplikasikan dalam dosis yang tepat.

Tanaman jagung membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhannya. Menurut Murni (2008), kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman jagung yaitu unsur hara N berkisar 125 sampai 200 kg/ha, P_2O_5 berkisar 25 sampai 100 kg/ha dan K_2O berkisar 30 sampai 120 kg/ha.

Hasil penelitian Syafruddin, Nurhayati, dan Wati (2012), menunjukkan bahwa jenis pupuk berpengaruh sangat nyata terhadap diameter pangkal batang dan jumlah daun pada umur 45 HST, panjang daun umur 30 dan 45 HST dan berpengaruh nyata terhadap panjang tongkol tanpa kelobot. Pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada tanaman jagung manis pada perlakuan pupuk NPK (15:15:15).

2.3 Hipotesis

1. Kombinasi volume *effluent* peternakan sapi dan takaran pupuk anorganik berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.
2. Diketahui kombinasi volume *effluent* dan takaran pupuk anorganik terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis.