

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi tanaman kedelai hitam

Kedelai merupakan tanaman asli daratan Cina dan telah dibudidayakan sejak 2500 SM. Berkembangnya perdagangan antarnegara, menyebabkan tanaman kedelai tersebar ke berbagai negara tujuan perdagangan, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau-pulau lainnya (Ardi, Supriyanto dan Afrianto, 2017). Kedelai hitam termasuk dalam keluarga Leguminosa yaitu tanaman semusim yang biasa diusahakan pada musim kemarau, karena tidak memerlukan air dalam jumlah besar. Indonesia mempunyai iklim tropis yang cocok untuk pertumbuhan kedelai, karena dalam pertumbuhannya kedelai menghendaki hawa yang cukup panas. Pada umumnya pertumbuhan kedelai sangat ditentukan oleh ketinggian tempat dan biasanya akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 meter dari permukaan air laut. Namun demikian, di atas batas itu kedelai masih bisa ditanam dengan hasil yang masih memadai (Suprpto, 1991). Kedelai dikenal dengan beberapa nama lokal diantaranya adalah kedelai, kacang jepung, kacang bulu, gadela dan demokan. Ada beberapa varietas kedelai hitam antara lain Malika, Cikuray dan KDL HI yang selama ini sudah banyak dibudidayakan oleh petani (Nurrahman, 2015).

Klasifikasi dari tanaman kedelai hitam sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Class	: Magnoliophyta
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: Glycine
Spesies	: <i>Glycine soja</i> (L.) Merr.

Sistem perakaran dari tanaman kedelai terdiri dari akar tunggang yang terbentuk dari calon akar. Sejumlah akar sekunder tersusun dalam empat barisan sepanjang akar tunggang, cabang akar sekunder, dan cabang akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Panjang akar tunggang ditentukan oleh beberapa faktor seperti kekerasan tanah, populasi tanaman, varietas, dan sebagainya. Akar tunggang dapat mencapai kedalaman 200 cm, namun pada pertanaman tunggal dapat mencapai 250 cm. Umumnya sistem perakaran terdiri dari akar lateral yang berkembang 10 cm sampai 15 cm di atas akar tunggang. Kedelai yang tergolong tanaman leguminosa dicirikan oleh kemampuannya untuk membentuk bintil akar. Akar mengeluarkan beberapa substansi khususnya triptofan yang menyebabkan perkembangan bakteri dan mikroba lain di sekitar daerah perakaran (Adie dan Krisnawati, 2016).

Batang tanaman kedelai tidak berkayu, berbatang jenis perdu (semak), berambut atau berbulu dengan struktur bulu yang beragam, berbentuk bulat, berwarna hijau, dan panjangnya bervariasi antara 30 cm sampai 100 cm. Batang tanaman kedelai dapat membentuk cabang 3 sampai 6 cabang. Percabangan mulai terbentuk atau tumbuh ketika tinggi tanaman sudah mencapai 20 cm. Banyaknya jumlah cabang setiap tanaman bergantung pada varietas dan kepadatan populasi tanaman. Jika kepadatan tanaman rapat, maka cabang yang tumbuh berkurang atau bahkan tidak tumbuh cabang sama sekali (Cahyono, 2007).

Daun kedelai terbagi menjadi empat tipe, yaitu: (1) kotiledon atau daun biji, (2) dua helai daun primer sederhana, (3) daun bertiga, dan 4) profila. Daun primer berbentuk oval dengan tangkai daun sepanjang 1 cm sampai 2 cm, terletak berseberangan pada buku pertama di atas kotiledon. Setiap daun memiliki sepasang stipula yang terletak pada dasar daun yang menempel pada batang. Tipe daun yang lain terbentuk pada batang utama, dan pada cabang lateral terdapat daun trifoliat yang secara bergantian dalam susunan yang berbeda. Anak daun bertiga mempunyai bentuk yang bermacam-macam, mulai bulat hingga lancip. Ada kalanya terbentuk 4 sampai 7 daun dan dalam beberapa kasus terjadi penggabungan daun lateral dengan daun terminal. Daun tunggal 7 mempunyai panjang 4 cm sampai 20 cm dan lebar 3 cm sampai 10 cm. Tangkai daun lateral umumnya pendek

sepanjang 1 cm atau kurang. Dasar daun terminal mempunyai dua stipula kecil dan tiap daun lateral mempunyai sebuah stipula (Adie dan Krisnawati, 2016)

Kedelai mulai berbunga pada umur 4 sampai 5 minggu. Bunga pada tanaman kedelai umumnya tumbuh pada ketiak daun, tetapi bunga dapat terbentuk pada cabang tanaman yang mempunyai daun. Hal ini karena sifat morfologis cabang tanaman kedelai serupa atau sama dengan morfologis batang utama. Dalam satu kelompok bunga pada ketiak daunnya akan berisi 1 sampai 7 bunga, tergantung karakter dari varietas kedelai yang ditanam. Pembentukan bunga dipengaruhi oleh suhu tinggi, kelembapan rendah. Jumlah sinar matahari yang jatuh pada ketiak tangkai daun lebih banyak akan merangsang pembungaan (Pratiwi, 2016).

Buah kedelai berbentuk polong, banyaknya polong tergantung pada jenis atau varietasnya. Dalam satu polong biasanya berisi 1 sampai 4 biji. Bentuk biji kedelai tidak sama tergantung varietas, ada yang berbentuk bulat, agak gepeng atau bulat telur, sebagian besar biji kedelai berbentuk bulat telur. Kedelai kuning memiliki ukuran biji kedelai yang dapat digolongkan dalam tiga kelompok, yaitu berbiji kecil (<10 g per 100 biji), berbiji sedang (10 sampai 12 g per 100 biji), dan berbiji besar (13 sampai 18 g per 100 biji). Kedelai hitam memiliki ukuran biji kecil (9,50 g per 100 biji) seperti pada varietas Malika (Ginting, Antarlina, dan Widowati, 2009) dan biji besar (14,84 g per 100 biji) seperti pada varietas detam 1 (Adie dan Krisnawati, 2012). Polong kedelai pertama kali muncul sekitar 10 sampai 14 hari setelah bunga pertama muncul. Warna polong yang baru tumbuh berwarna hijau dan selanjutnya akan berubah menjadi kuning atau coklat pada saat dipanen (Fachrudin, 2000).

2.1.2 Syarat tumbuh tanaman kedelai hitam

Tanaman kedelai hitam merupakan tanaman yang bisa tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Daerah yang paling cocok untuk penanaman kedelai hitam adalah di dataran rendah sampai dengan ketinggian 800 m di atas permukaan laut (dpl), ketinggian ideal bagi kedelai hitam yaitu pada 650 m dpl. Di Indonesia, kedelai hitam banyak ditanam di daerah dataran rendah yang tidak banyak mengandung air. Secara umum tanaman kedelai hitam pada waktu menjelang tua membutuhkan iklim kering untuk penuaan biji, sehingga produksi biji yang dihasilkan berkualitas tinggi (Rukmana dan Yudirachman, 2014).

Tanaman kedelai hitam akan tumbuh dengan baik jika curah hujan berkisar 1.000 sampai 2.500 mm/tahun atau 100 sampai 200 mm/bulan. Waktu penanaman kedelai hitam pada lahan kering sebaiknya ditanam pada awal musim hujan yaitu pada bulan Februari atau awal Maret, sedangkan pada lahan sawah ditanam saat musim kemarau I pada bulan Maret sampai April dan musim kemarau II pada bulan Juni sampai Juli. Suhu yang dikehendaki tanaman kedelai hitam 25°C sampai 30°C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan kedelai hitam adalah 24°C sampai 28°C. Kelembapan udara (rH) yang dibutuhkan kedelai hitam sekitar 65% dan lama penyinaran matahari selama 10 sampai 12 jam/hari (Rukmana dan Yudirachman, 2014).

2.1.3 Porasi kotoran ayam

Kotoran ayam memiliki bahan organik yang bisa menyediakan unsur hara bagi tanaman. Porasi dari kotoran ayam sangat tinggi akan nitrogen dan mengandung kalium dan fosfor yang baik. Kotoran ayam juga berperan dalam menambah kadar humus tanah dan mendorong kehidupan mikroba pengurai tanah. Kandungan unsur hara nitrogen (N) pada pupuk kandang ayam sebesar 1,50%, fosfor (P) sebesar 1,97%, kalium (K) sebesar 0,68%, bahan organik 29%, CaO 4% dan air 57,00% (Hartatik dan Widowati, 2006). Kotoran ayam memiliki kelebihan yaitu tidak hanya mengandung unsur makro seperti nitrogen (N), Posfor (P) dan kalium (K), namun mengandung unsur mikro seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), besi (Fe) dan mangan (Mn) yang dibutuhkan tanaman serta berperan dalam memelihara keseimbangan hara dalam tanah, karena porasi kotoran ayam berpengaruh untuk jangka waktu yang lama dan merupakan gudang makanan bagi tanaman (Yusdian, Karya dan Vaisal, 2018).

Porasi kotoran ayam bermanfaat untuk merangsang dan mempercepat tumbuhnya tanaman, mempercepat dalam tumbuhnya cabang yang baru muncul, membantu menyuburkan pertumbuhan tanaman terutama pada keseluruhan daun sehingga membuat tanaman menjadi lebih sehat dan subur. Porasi kotoran ayam selain mempunyai unsur hara yang cukup dan lengkap seperti unsur hara makro dan mikro, pupuk kandang juga memperbaiki struktur tanah, menambah kandungan hara, bahan organik tanah, meningkatkan kation yang menyebabkan pertumbuhan

akar menjadi lebih baik yang akhirnya dapat membantu tanaman kedelai hitam dalam pertumbuhannya (Ramli, Paloloang dan Rajamuddin, 2016).

2.1.4 Rebung bambu

Rebung adalah nama umum bagi trubus bambu yang baru tumbuh dan berasal dari batang bawah. Rebung yang baru keluar berbentuk lonjong, kokoh, dan terbungkus dalam kelopak daun yang rapat dan bermiang (duri-duri halus) banyak. Selama musim hujan, rebung bambu tumbuh dengan pesatnya, dalam beberapa minggu saja tunas tersebut sudah tinggi. Dalam waktu 9 sampai 10 bulan rebung telah mencapai tinggi maksimal 25 sampai 30 cm. Beberapa jenis rebung terbentuk pada permulaan musim hujan, selain itu ada yang terbentuk pada akhir musim hujan. Musim panen rebung bambu biasanya pada bulan Desember sampai Maret. Rebung atau trubus bambu merupakan kuncup bambu muda yang muncul dari dalam tanah yang berasal dari akar rhizoma maupun buku-bukunya. Rebung merupakan anakan dari bambu, dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang tergolong ke dalam jenis sayur-sayuran (Salahuddin, 2004).

Bambu memiliki tingkat pertumbuhan yang sangat cepat, sehingga tanaman ini merupakan kandidat sebagai bahan terbarukan untuk masa depan. Laju pertumbuhan yang dimiliki bambu menjadi alasan utama untuk menggunakan rebung sebagai zat pengatur tumbuh alami. Penambahan bahan rebung bambu untuk pembuatan ekstrak memiliki hasil dan dampak cukup signifikan bagi kesuburan tanaman yang telah disemprot menggunakan hasil fermentasi dari ekstrak rebung bambu. Untuk mengambil manfaat dari enzim-enzim serta berbagai kandungan penting pada rebung sebagai penyubur tanaman (Harahap, 2021).

Menurut Mindalisma, Siregar dan Fitriani (2021) dalam bidang pertanian manfaat tunas muda ini selain digunakan sebagai bahan pangan juga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair (POC) dan ekstrak rebung bambu. Rebung bambu memiliki kandungan mineral dan vitamin, yaitu zat besi, seng, kalsium, fosfor, vitamin A, vitamin B, dan Vitamin C. Rebung bambu juga memiliki kandungan kalium dan potasium yang besar. Larutan ekstrak rebung bambu mempunyai kandungan C organik dan giberelin yang sangat tinggi. Fungsi dari C organik yaitu memperbaiki sifat tanah baik secara fisik, kimia dan biologi.

C organik merupakan sumber makanan bagi mikroorganisme sehingga memacu kegiatan mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman. Fungsi dari giberelin yaitu mempercepat proses pertumbuhan, mempercepat proses pembungaan, dan membantu pembentukan biji serta merangsang pertumbuhan akar.

2.1.5 Ekstrak rebung bambu

Ekstrak rebung bambu merupakan cairan hasil fermentasi bahan organik yang mengandung berbagai macam asam amino, fitohormon, mikroba menguntungkan, berbagai vitamin dan nutrisi esensial serta berperan dalam mengaktifkan dan menstimulasi pertumbuhan mikroba di rhizosfer dan filosfer tanaman. Aplikasi ekstrak organik dalam bentuk cair dapat meresap lebih cepat di rizosfer tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan mikroba dalam tanah (Jumardin dan Sayani 2018). Rebung bambu memiliki komposisi yang sangat baik karena senyawa utama yang terdapat dalam rebung mentah adalah air sekitar 85,63%, selain itu rebung mempunyai komposisi kandungan serat tinggi (Wahanani, 2014).

Tabel 1. Komposisi kimia rebung bambu

Komposisi	Jumlah
Air (g)	85,63
Protein (g)	2,50
Lemak (g)	0,20
Glukosa (g)	2,00
Serat (g)	9,10
Fosfor (mg)	50,00
Kalsium (mg)	28,00
Vitamin A (mg)	0,10
Vitamin B1 (mg)	1,74
Vitamin B2 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	7,00

Sumber : Handoko (2003)

Kedelai hitam sangat disukai oleh industri pembuat kecap karena memberi warna hitam alami dan rasa yang sedap dan gurih. Menjaga mutu dan cita rasa dari

varietas kedelai hitam yang unggul menjadi bahan dasar utama dalam membuat kecap. Untuk mendapatkan mutu kedelai hitam yang bagus dan berkualitas harus diiringi dengan budidaya penanaman yang baik. Salah satu upaya penanaman yang baik untuk meningkatkan kualitas dan produksi kedelai hitam yaitu dengan pemberian zat pengatur tumbuh.

Menurut Rai dan Wiraatmaja (2017) *dalam* Aryaningsih, Adiwarmanto dan Tabrani (2021) mengatakan zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik bukan nutrisi tanaman yang aktif dalam konsentrasi rendah ($< 1 \text{ mm}$) dapat merangsang, menghambat, atau mengubah pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan secara kuantitatif maupun kualitatif, yang dapat dihasilkan oleh tanaman (alami/endogen) atau sintetik (eksogen). Salah satu hormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman kedelai adalah hormon giberelin. Giberelin atau yang sering disebut dengan GA (Gibberellic Acid) dapat merangsang pembungaan, partenokarpi, mobilisasi karbohidrat selama perkecambahan dan aspek fisiologis lainnya, sumber bahan yang bisa dijadikan sebagai GA alami yaitu rebung bambu.

2.2 Kerangka pemikiran

Pemupukan adalah salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, pemupukan merupakan aspek penting agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik, serta dapat mengembalikan kesuburan tanah. Tanaman akan tumbuh bila pemupukan dilakukan dengan cepat, tepat takaran dan tepat jenis unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk organik juga berperan dalam memperbaiki sifat biologi tanah yaitu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba tanah (Juarsah, 2016). Salah satu jenis pupuk yang digunakan adalah pupuk organik yang berasal dari kandang ternak yang sering disebut pupuk kandang.

Pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur tanah menjadi lebih gembur dan drainase tanah menjadi lebih baik, secara biologi dapat meningkatkan populasi mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah dan secara kimia membantu penyerapan hara dari pupuk kimia yang ditambahkan, mempertinggi porositas tanah dan secara langsung meningkatkan ketersediaan air

tanah serta tidak menimbulkan risiko karena bahan organik tersebut tidak mencemari lingkungan dan aman digunakan dalam jumlah besar. Kotoran ayam dapat dimanfaatkan sebagai porasi karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti unsur N, P dan K serta beberapa unsur hara lainnya (Nurlisan, Rasyad dan Yoseva, 2014). Selain penggunaan porasi kotoran ayam dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai hitam, bisa juga menggunakan senyawa tambahan yaitu zat pengatur tumbuh (zpt).

Rajiman (2018) menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik nutrisi tanaman, aktif dalam konsentrasi rendah yang dapat merangsang, menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Secara prinsip zat pengatur tumbuh bertujuan untuk mengendalikan pertumbuhan tanaman. Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan harganya relatif mahal dan sulit diperoleh. Sebagai pengganti zat pengatur tumbuh sintetis dapat memanfaatkan zat pengatur tumbuh dengan bahan yang alami. Bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai zat pengatur tumbuh yaitu ekstrak dari rebung bambu.

Ekstrak rebung bambu mengandung giberelin yang dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas tanaman. Menurut Santoso dan Fatimah (2004) *dalam* Aryanti dkk. (2017) giberelin berfungsi dalam pemanjangan batang atau ruas batang, pertumbuhan tunas, merangsang pembungaan dan perkembangan buah. Hasil-hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ekstrak rebung dapat mempercepat periode fase vegetatif ke fase generatif. Selain itu juga perlu diperhatikan penambahan kebutuhan unsur hara, iklim mikro lingkungan tanaman yang baik dan memadai. Dengan demikian pasokan bahan organik diperkirakan akan membantu produktivitas tanaman, seperti dengan menambahkan porasi. Menurut Maretza (2009) rebung bambu bisa digunakan sebagai pengganti hormon giberelin yang dapat berpengaruh pada perkecambahan dan pertumbuhan, selain itu juga dapat berfungsi memperbesar ukuran buah dan merangsang pembentukan bunga.

Berdasarkan penelitian Aisyah, Maryani dan Darnawi (2019) pemberian pupuk kotoran ayam terbaik dicapai pada takaran 5 t/ha pada tanaman mentimun. Menurut penelitian Zainal, Nugroho dan Suminart (2014) pemberian pupuk

kandang ayam dosis 15 t/ha dapat memberikan hasil tertinggi pada bobot polong isi per tanaman, bobot 100 biji dan hasil biji pada tanaman kedelai. Sementara penelitian Suriyani (2013) pemberian pupuk kandang ayam dengan takaran 10 t/ha memberikan pengaruh yang terbaik dibandingkan dengan takaran porasi lainnya pada tanaman kedelai. Berdasarkan penelitian Sorveda dan Evita (2020) pemberian MOL rebung bambu dengan konsentrasi 75 ml/L merupakan konsentrasi terbaik dalam upaya meningkatkan hasil tanaman kedelai. Menurut penelitian Maretza (2009) penggunaan ekstrak rebung bambu betung pada semai sengon akan efektif untuk memacu pertumbuhan bibit sengon pada dosis 20 ml/bibit sampai dengan 50 ml/bibit.

2.3 Hipotesis

- 1) Terdapat interaksi antara takaran porasi kotoran ayam dan ekstrak rebung bambu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merr.).
- 2) Diketahui takaran porasi kotoran ayam dan ekstrak rebung bambu yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merr.)