BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Bunga matahari (*Helianthus annuus* L)

a. Klasifikasi bunga matahari

Bunga matahari merupakan salah satu tanaman yang berasal dari Amerika Utara bagian Timur. Tanaman ini pertama kali disebarkan pada abad ke-16 oleh penjelajah Spanyol. Bunga matahari masuk ke Indonesia bersamaan dengan masuknya tanaman-tanaman dari benua Amerika lainnya yang diperkenalkan oleh penjelajah dan pedagang Eropa pada masa kolonial. Indonesia berpotensi besar untuk mengembangkan bunga matahari yang memiliki keragaman aksesi yang dapat mendukung pemanfaatannya sebagai tanaman hias, tanaman penghasil minyak dan tanaman yang dapat dikonsumsi bijinya sebagai kuaci. Selain itu, bunga matahari juga memiliki kandungan yang sangat bermanfaat, dimana biji bunga matahari mengandung lemak sehat, protein, serat, vitamin B, vitamin E, serta mineral penting seperti magnesium, fosfor, selenium, dan seng. Minyak bunga matahari juga mengandung lemak tak jenuh, dengan kandungan asam linoleat (omega-6) yang tinggi serta vitamin E, sehingga mampu memberikan pasokan gizi dan nutrisi bagi masyarakat. (Wahyudi, dkk 2022). Berikut adalah bentuk dari biji, bunga, dan batang bunga matahari.

Gambar 1. Biji, Bunga dan Batang Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.)
(Sumber: Jamsari, dkk 2022)

Adapun klasifikasi bunga matahari menurut Menurut Dwivendi, Sharma dan Kaushik (2015) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Angiospermae
Kelas : Asteridae
Ordo : Asterales
Famili : Asteraceae
Genus : *Helianthus*
Spesies : *Helianthus annuus* L.

b. Morfologi bunga matahari

Tanaman bunga matahari memiliki batang yang kuat, tegak dan memiliki rambut-rambut kasar. Tinggi bunga matahari bisa mencapai 3 m. Bunga matahari memiliki akar serabut yang sangat halus dan lebar, serta kedalamannya bisa mencapai 4 m. Daun bunga matahari berbentuk tunggal dan lebar. Bunga matahari termasuk bunga majemuk yang mempunyai puluhan bunga-bunga *tubular* dan tersusun rapi. Bunga matahari terbagi menjadi dua macam, yaitu bunga tabung dan bunga pita. Bunga tabung merupakan bunga-bunga fertile (benang sari dan putik) yang biasanya menghasilkan biji, sedangkan bunga pita merupakan bunga di sepanjang tepi cawan berbentuk seperti pita. Biji bunga matahari agak pipih, berwarna putih keabu-abuan hingga hitam atau hitam putih serta memiliki panjang 10 sampai 25 mm dan lebar 7,5 sampai 16 mm. Kulit bijinya tipis hingga tebal dan agak keras. Biji bunga matahari yang besar-besar kebanyakan dimakan sebagai kuaci (Monikasari, 2020).

2.1.2 Syarat tumbuh bunga matahari

Syarat tumbuh bunga matahari adalah sebagai berikut:

a. Ketinggian tempat

Menurut Cholid (2014), tanaman bunga matahari pada umumnya tumbuh dengan baik di daratan rendah maupun daratan tinggi. Bunga ini dapat tumbuh pada ketinggian 0 sampai 1.500 meter diatas permukaan laut (mdpl).

b. Tanah

Bunga matahari dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah yang subur, terutama lempung berpasir *(sandy loam*) sampai liat (*clay*). Tanah dengan kemampuan menahan air yang baik lebih diutamakan, khususnya dalam kondisi lahan kering.

Drainase yang baik juga diperlukan selama proses produksi. nilai pH yang direkomendasikan adalah 6,0 sampai 7,5. Tanaman ini memiliki toleransi garam yang rendah, tetapi masih lebih baik jika dibandingkan dengan tanaman lain, seperti kacang tanah dan kedelai (Cholid, 2014).

c. Suhu

Bunga matahari dapat tumbuh pada suhu udara yang berbeda beda. Tanaman ini dapat berkecambah pada suhu 5˚ C, namun setidaknya diperlukan suhu 14˚C sampai 21˚C agar perkecambahan dapat maksimal. Suhu optimum untuk pertumbuhan bunga matahari adalah 23˚C sampai 28˚C. Pertumbuhan dan perkembangan bunga matahari akan melambat pada suhu dibawah 17˚C dan berhenti secara signifikan pada suhu 13˚C sampai 10˚C . Kondisi lingkungan yang optimum untuk bunga matahari antara suhu 21˚C sampai dengan 25˚C, jika suhu terlalu tinggi dapat mempengaruhi kandungan minyak, menurunkan pembentukan biji dan perkecambahan (Departement Agriculture, Forestry dan Fisheries, 2010).

d. Curah hujan

Curah hujan yang optimal untuk pertumbuhan tanaman bunga matahari berkisar antara 500 sampai 1.000 mm per tahun. Bunga matahari meskipun tidak terlalu toleran terhadap kondisi kekeringan, namun seringkali menunjukkan hasil yang lebih baik dari jenis tanamannya lain bahkan dalam kondisi kekurangan air. Tanaman ini memiliki akar yang dalam area yang bisa menembus hingga kedalaman 2 m sehingga bisa lebih bertahan dalam kondisi kekeringan. Waktu kritis untuk tanaman ini adalah pada 20 hari sebelum berbunga dan 20 hari setelah berbunga, jadi pada saat itu kebutuhan air harus terpenuhi.

Penanaman bunga matahari sebaiknya dilakukan menjelang musim kemarau, karena jika penanaman dilakukan menjelang musim hujan, dapat mengganggu pertumbuhan pada masa muda dan masa masaknya biji. Selain itu, curah hujan yang tinggi dapat menimbulkan kelembaban yang tinggi, sehingga dapat mengakibatkan tumbuhnya jamur *Bortrytis cinere* yang bisa merusak sebagian besar biji yang telah masak (Departement Agriculture, Forestry dan Fisheries, 2010).

e. Pengairan

Drainase yang baik diperlukan untuk budidaya bunga matahari, karena walaupun tanaman bunga matahari ini dapat tumbuh di tempat-tempat yang kekurangan air, namun pengairan di musim kemarau senantiasa mempunyai pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil bunga (Departement Agriculture, Forestry dan Fisheries, 2010).

2.1.3 Pupuk organik kotoran kambing

Kotoran kambing ialah kotoran yang dihasilkan oleh kambing yang memiliki bentuk dan bau yang khas. Kotoran kambing bisa saja disebut inthil. Kotoran kambing juga biasa digunakan sebagai pupuk organik dalam pertanian yang dapat dipakai untuk bertani dan mengolah lahan. Karakteristik Pupuk organik kotoran kambing (*inthil*) berbentuk butiran-butiran kecil, tingkat kadar air yang rendah merupakan faktor yang penting dalam hal mudah dalam pengolahan dan kualitas pupuk lebih baik dibanding dengan ternak yang lain, seperti sapi maupun kerbau (Natalina, Sulastri, dan Aisah, 2017).

Kotoran kambing merupakan salah satu jenis pupuk organik berbasis sumber daya lokal dengan ketersediaan yang melimpah di lingkungan masyarakat serta mudah diaplikasikan. Potensi kotoran kambing sebagai pupuk organik sangat besar karena memilki kandungan hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Rahmat dkk, 2018). Kotoran kambing mengandung bahan senyawa organik, dimana bahan organik dalam kotoran kambing merupakan salah satu pembenah tanah dalam perbaikan sifat-sifat tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Secara fisik memperbaiki struktur tanah, menentukan tingkat perkembangan struktur tanah dan berperan pada pembentukan agregat tanah, serta dapat meningkatkan daya simpan air karena bahan organik mempunyai kapasitas menyimpan air yang tinggi (Bondasari dan Susilo, 2012).

Kotoran kambing mengandung berbagai unsur hara yang dibutuhkan berbagai tanaman. Sebagaimana diketahui bahwa unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman adalah unsur N, P dan K. Kandungan unsur tersebut dalam kotoran ternak kambing adalah N = 50,6 kg/ton, P = 6,7 kg/ton, dan K = 39,7 kg/ton. Disamping menghasilkan unsur hara tersebut, pupuk organik padat juga

menghasilkan sejumlah unsur hara mikro, seperti Fe, Zn, Bo, Mn, Cu, dan Mo. Unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dibutuhkan dalam jumlah besar untuk mendukung pertumbuhan vegetatif, pembentukan sistem perakaran, serta translokasi hasil fotosintesis (Aulia dkk., 2025).

Unsur hara mikro secara umum dibutuhkan dalam jumlah kecil pada bunga matahari, tetapi memiliki peranan penting sebagai aktivator enzim dan pengatur metabolisme tanaman. Selain itu, peran unsur hara mikro pada bunga matahari seperti mangan (Mn) dapat membantu mensintesis karbohidrat fotosintesis, dan metabolisme nitrogen. Baron (B) berperan penting dalam pembelahan sel, dan pembentukan buah. Seng (Zn) berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan akar, fertilitas tanaman, sintesid protein dan karbohidrat yang merupakan komponen utama biji. Besi (Fe) berperan sebagai pendukung proses asimilasi dan sebagai katalisator dalam pembentukan klorofil yang penting untuk fotosintesis. Tembaga (Cu) terlibat dalam proses transper elektron pada fotosintesis dan respirasi, serta metabolisme karbohidrat dan protein. Molibdenum (Mo) berperan penting dalam metabolisme nitrogen, khususnya dalam enzim nitrat reduktase (Risman, Sofyan, dan Devnita 2026). Ketidakseimbangan unsur hara, baik makro maupun mikro, dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan serta menurunkan hasil tanaman (Jayara dkk., 2021). Manfaat pupuk organik padat dari kotoran kambing tidak kalah dengan pupuk kimia, pupuk organik padat lebih mudah terurai oleh tanah sehingga tidak merusak lingkungan dan tidak mengurangi kesuburan tanah (Rohmaniah dkk, 2021).

2.1.4 Pupuk NPK 16:16:16

Pupuk NPK merupakan salah satu pupuk anorganik yang mengandung lebih dari satu unsur hara, sehingga pupuk ini disebut juga pupuk majemuk. Pupuk NPK mengandung unsur hara, nitrogen, fosfor, dan kalium. Pupuk ini sangat baik untuk mendukung masa pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK (16:16:16) merupakan salah satu pupuk anorganik bersifat majemuk yang memiliki unsur hara makro N, P, dan K masing-masing 16% (Fahmi, 2014).

Menurut Abdulrachman, Sembiring, dan Susyatomo (2018). pupuk NPK ini hampir selurunya larut dalam air, sehingga unsur hara yang terkandung dapat

diserap dan dimanfaatkan tanaman dengan efektif. Keuntungan penggunaan Pupuk majemuk NPK yakni, dapat diguinakan dengan perhitungan kandungan unsur hara, seperti pada pupuk tunggal, dapat menggantikan pupuk tunggal yang tidak tersedia, cara menggunakannnya praktis, pengangkutan serta penyimpanannya lebih efisien (waktu, biaya dan tempat). Pupuk NPK terbukti berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Selain berpengaruh positif pupouk NPK juga memiliki dampak jangka panjang yang kurang baik, yakni pengunaan pupuk kimia yang berlebihan menyebabkan degradasi tanah, penurunan populasi mikroorganisme tanah, serta pencemaran lingkungan akibat pencuciuan hara yang berlebihan, residu pupuk yang tidak terserap oleh tanaman dapat menyebabkan pencemaran air, tanah yang berdampak negatif bagi ekosistem (Halawa,dkk 205).

Pupuk NPK 16:16:16 mengandung tiga unsur makro yaitu N, P dan K, dimana unsur N (nitrogen) yang diserap tanaman memiliki peran penting terhadap pembentukan klorofil yang dibutuhkan dalam proses fotoisintesis dan pertumbuhan vegetatif pada daun dan batang. Unsur P (fosfor) memiliki peran sebagai perangsang pertumbuhan akar, pembungaan dan pembuahan terutama pada tanaman yang masih muda. Unsur K (kalium) berperan dalam pembelahan sel, proses asimilasi, serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Kelebihan utama pupuk NPK adalah ketersediaannya yang cepat, sehingga tanamat dapat segera menyerap dan memanfaatkannya untuk mendukung berbagai fase pertumbuhan tanaman (Hardiyanti, Hamzah, dan Andriyani, 2022).

2.2 Kerangka berpikir

Menurut Handayanto, Muddarisna, dan Fiqri (2017) tanaman memerlukan paling sedikit 16 unsur kimia untuk pertumbuhan normal dalam menuntaskan siklus hidupnya. Unsur kimia yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan hidup disebut unsur hara esensial. Unsur hara esensial dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur hara esensial yang diperlukan tanaman dalam jumlah besar, yaitu karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (C), dan magnesium (Mg). C, H, O diperoleh dari udara, sedangkan N, P, K, Ca, Mg, dan S disediakan oleh tanah. N, P, dan K merupakan unsur hara makro yang

paling banyak dibutuhkan tanaman, yang disebut juga unsur primer. Ca, Mg, dan S diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit, yang disebut unsur sekunder. Unsur hara mikro merupakan unsur hara esensial yang diperlukan tanaman dalam jumlah kecil, tetapi perannya sama penting dengan unsur hara makro, yaitu besi (Fe), boron (B), tembaga (Cu), klorin (Cl), mangan (Mn), molibdenum (Mo), dan seng (Zn).

Tanah dikatakan subur dan sempurna apabila mengandung unsur-unsur tersebut secara lengkap. Unsur yang ada di dalam tanah sangat terbatas jumlahnya, bahkan tanahpun kadang tidak mengandung unsur-unsur tersebut secara lengkap. Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah dan memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pemupukan ini dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik dan anorganik yang ditambahkan pada tanah (Lingga dan Marsono, 2013).

Pupuk organik merupakan hasil dekomposisi bahan-bahan organik yang diurai (dirombak) oleh mikroba, yang hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk organik sangat penting artinya sebagai penyangga sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan efisiensi pupuk dan produktivitas lahan. Salah satu pupuk organik padat yang dapat diberikan pada tanaman yaitu dengan pupuk yang berasal dari kotoran kambing (Supartha, Wijana, dan Adnyana, 2012).

Kotoran kambing merupakan salah satu pupuk kandang yang biasanya dipakai sebagai media tanam dan salah satu sumber kompos yang banyak dicari bagi tanaman hias, buah maupun sayuran. Potensi kotoran kambing sebagai pupuk organik sangat besar karena memilki kandungan hara yang dibutuhkan oleh tanaman serta tidak mengganggu habitat mikroorganisme tanah (Rahmat dkk, 2018).

Pemberian pupuk anorganik perlu dilakukan agar tersedianya unsur hara yang cukup dan seimbang di dalam tanah. Aplikasi pupuk anorganik dilakukan untuk menyediakan unsur hara N, P, dan K baik dalam bentuk pupuk tunggal ataupun majemuk. Salah satu pupuk majemuk yang biasa digunakan petani adalah pupuk majemuk NPK 16:16:16 yang mengandung 16% N, 16% P_2O_5 , dan 16% K_2O (Jamsari dkk, 2022). Pupuk NPK mengandung unsur hara makro seimbang

yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Namun tanaman juga membutuhkan unsur hara mikro yang tidak banyak didapat pada pupuk NPK. Untuk itu penggunaan pupuk anorganik perlu dipadukan dengan pengunaan pupuk organik agar dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan sekaligus meningkatkan sumber bahan organik tanah (Kurniawati, Karyanto, dan Rugayah, 2015).

Menurut Anton dkk, (2021) pemberian pupuk organik kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tomat pada 14, 28, dan 42 HST, diameter batang 28 dan 42 HST, jumlah cabang 14, 28, dan 42 HST, jumlah bunga, jumlah buah, dan berat buah dengan perlakuan terbaik pada takaran 15 t/ha. Menurut Armanda, Hermawati, dan Rinaldi (2021) pemberian pupuk organik kotoran kambing dengan takaran 10 t/ha berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kacang tanah dan takaran 15 t/ha berpengaruh nyata terhadap jumlah polong bersi pada tanaman kacang tanah.

Berdasarkan penelitian Redda, Nganji, dan Lewu (2022) pemberian pupuk organik kambing dengan takaran 20 t/ha berpengaruh nyata terhadap tinggi, jumlah umbi, berat kering umbi, dan berat kering brangkasan tanaman bawang merah. Berdasarkan penelitian Jaenudin, Surawinata, dan Maryuliyanna (2016) pemberian pupuk NPK 16:16:16 dengan takaran 400 kg/ha dapat meningkatkan bobot bunga dan bobot biji bunga matahari.

2.3. Hipotesis

Berdasarkan uraian pada kerangka pemikiran, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

a. Kombinasi takaran pupuk organik kotoran kambing dan pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil bunga matahari.
b. Terdapat kombinasi takaran pupuk organik kotoran kambing dan pupuk NPK 16:16:16 yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil bunga matahari.