

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi botani, morfologi, dan syarat tumbuh tanaman kacang hijau

Balitikabi (2017) Tanaman kacang hijau termasuk kelompok leguminosae. Secara botani klasifikasi dari kacang hijau adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rosales
Famili	: Papilionaceae
Genus	: Vigna
Spesies	: <i>Vigna radiata</i> L atau <i>Phaseolus radiate</i>

Kacang hijau merupakan tanaman semusim yang dapat tumbuh di segala macam tipe tanah yang berdrainase baik, tanaman kacang hijau dapat ditanam di dataran rendah hingga ketinggian 500 mdpl kacang hijau memiliki kelebihan di banding dengan kacang-kacangan yang lain diantaranya berumur genjah (55-65), dapat ditanam di lahan sawah dan di lahan kering. Di lahan kering kacang hijau ditanam pada musim penghujan. Kacang hijau sudah banyak berkembang dan di usahakan di lahan-lahan kering Indonesia bagian timur seperti Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Nusa Tenggara Timur (NTT) (Asadi, Nurwita dan Charles, 2017).

Bentuk batang bulat dan berbulu. Batang utama ditumbuhi cabang menyamping Batang tanaman kacang hijau berbatang jenis perdu (semak), barambut atau berbulu dengan struktur bulu yang beragam berwarna coklat muda atau hijau. Batang berukuran kecil dan berbentuk bulat, ketinggian batang antara 30 cm -100 cm. Batang bercabang menyebar kesemua arah. Banyaknya cabang

pada tanaman tergantung pada varietas dan kepadatan populasi tanaman (Fachruddin, 2000 dalam Husna, 2016).

Memiliki daun majemuk yang tersusun dari tiga helaian (trifoliate) anak daun setiap tangkai. Daun berbentuk lonjong dengan bagian ujung berbentuk runcing. Daun berwarna hijau sampai hijau tua dengan permukaan daun mempunyai struktur bulu yang beragam, tergantung dari varietasnya, tangkai daun hijau agak merah, berbulu jarang, permukaan bawah daun hijau di atasnya merah tua kehijauan dan urat daun merah tua kehijauan (Wardani, 2013).

Bunga yang dapat menyerbuk sendiri berbentuk seperti kupu-kupu berwarna kuning pucat, polongnya berbentuk silindris dengan Panjang antara 6-15 cm. polong muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna cokelat. Dalam satu polong terdapat 5-16 butir biji, pada umumnya biji kacang hijau berwarna hijau kusam atau hijau mengkilap namun adapula yang berwarna kuning, cokelat dan hitam (Fachrudin, 2000).

Perakaran tersusun atas akar tunggang dan akar lateral. Akar tunggang merupakan akar primer yang tumbuh paling awal dari benih yang tumbuh. Akar tunggang mempunyai panjang lebih kurang 1 meter. Akar lateral merupakan akar sekunder atau cabang-cabang akar yang tumbuh pada akar primer. Akar skunder ini tumbuh tersebar menyamping (horizontal) dekat dengan permukaan tanah dengan lebar mencapai 40 cm lebih (Wardani, 2013).

Tanah merupakan media tanam yang paling umum digunakan dan sebagai bahan campuran media tanam utama, tetapi masih diperlukan bahan organik sebagai campuran medianya agar tanaman dapat tumbuh dengan baik (Yushanita, 2007). Menurut Mustakim (2013), tanah yang mempunyai pH 5,8 merupakan tanah yang paling ideal bagi pertumbuhannya. Sedangkan tanah masam akan menghambat pertumbuhan dan perkembangannya. Untuk mempercepat pertumbuhan tanaman kacang hijau ketersediaan benih yang memadai dari varietas unggul akan membantu dalam meningkatkan produksi kacang hijau.

Tanaman kacang hijau akan tumbuh dengan baik dan memberikan hasil panen yang tinggi jika ditanam di lingkungan yang cocok dengan hidupnya.

Suhu udara yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kacang hijau berkisar antara 25⁰C – 27⁰C. Akan tetapi tanaman kacang hijau masih bisa tumbuh baik pada suhu udara hingga 35⁰C. Sifat fisik tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman kacang hijau adalah tanah gembur dengan struktur tanah lempung berdebu dan kedalaman lapisan lebih 50 cm, sifat fisik tanah yang demikian akan mudah mengikat air dan memiliki drainase yang baik (Bambang, 2007 dalam Fitriani, 2014).

2.1.2 Komposisi dan manfaat pupuk guano

Pupuk organik mempunyai peranan penting sebagai bahan pemicu kesuburan tanah, meningkatnya aktivitas biologi tanah akan mendorong terjadinya perbaikan kesuburan tanah, baik kesuburan fisik, kimia maupun biologi tanah. Perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang searah dengan kebutuhan tanaman akan mampu memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman (Subowo, 2010). Menurut Sembiring, Nugroho dan Istianto (2013), peranan bahan organik yang terkandung dalam pupuk organik terhadap tanah adalah sebagai berikut :

1) Kesuburan fisik tanah

Membentuk agregat tanah yang berperan sebagai bahan perekat antar partikel tanah untuk bersatu menjadi agregat tanah. Mempermudah dalam mengolah tanah. Meningkatkan porositas tanah, yaitu bagian tanah yang terisi oleh udara dan air untuk dapat meningkatkan kemampuan menahan air dan memperbaiki aerasi dalam tanah. Aerasi tanah sering terkait dengan pernafasan mikroorganisme dalam tanah dan akar tanaman, karena aerasi terkait dengan O₂ dalam tanah. Dengan demikian aerasi tanah akan mempengaruhi populasi mikrobia dalam tanah. Menurunkan laju erosi tanah akibat dari perbaikan struktur tanah yaitu dengan mantapnya agregat tanah yang membuat tanah menjadi lebih tahan terhadap pukulan air hujan.

Agregasi tanah menciptakan lingkungan fisik yang baik untuk perkembangan akar tanaman melalui pengaruhnya terhadap porositas, aerasi, dan daya menahan air. Melalui agregat yang mantap dan baik, maka efisiensi

pemupukan dapat terjadi karena kemampuan partikel tanah dalam memegang unsur hara lebih tinggi. Sembiring, Nugroho dan Istianto (2013).

2) Kesuburan kimia tanah

Pengaruh bahan organik terhadap kesuburan kimia tanah antara lain terhadap kapasitas pertukaran kation, kapasitas pertukaran anion, pH tanah, daya sangga tanah dan terhadap keheraan tanah. Fraksi organik dalam tanah berpotensi dapat berperan untuk menurunkan kandungan pestisida secara nonbiologis, yaitu dengan cara mengadsorpsi pestisida dalam tanah. Pengaruh penambahan bahan organik terhadap pH tanah dapat meningkatkan atau menurunkan tergantung oleh tingkat kematangan bahan organik yang kita tambahkan dan jenis tanahnya. Membantu proses mineralisasi perombakan bahan organik dalam tanah. Mineralisasi bahan organik akan menghasilkan sulfida yang berasal dari senyawa protein tanaman. Di dalam tanaman, senyawa sestein dan metionin merupakan asam amino penting yang mengandung sulfur penyusun protein (Mengel dan Kirkby, 1987 dalam Atinojo, 2003). Membantu ketersediaan fosfat bagi tanaman yang tersedia dari adanya bahan pelarut fosfat yaitu asam-asam organik hasil dekomposisi bahan organik.

3) Peranan terhadap biologi tanah

Bahan organik merupakan sumber energi bagi makro dan mikro-fauna tanah. Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Beberapa mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik adalah fungi, bakteri dan aktinomisetes. Di samping mikroorganisme tanah, fauna tanah juga berperan dalam dekomposisi bahan organik antara lain yang tergolong dalam protozoa, nematoda, Collembola, dan cacing tanah. Fauna tanah ini berperan dalam proses humifikasi dan mineralisasi atau pelepasan hara, bahkan ikut bertanggung jawab terhadap pemeliharaan struktur tanah (Tian, 1997 dalam Atinojo, 2003).

Mikro flora dan fauna tanah ini saling berinteraksi dengan kebutuhannya akan bahan organik, karena bahan organik menyediakan energi untuk tumbuh dan bahan organik memberikan karbon sebagai sumber energi. Pengaruh positif yang

lain dari penambahan bahan organik adalah pengaruhnya pada pertumbuhan tanaman. Terdapat senyawa yang mempunyai pengaruh terhadap aktivitas biologis yang ditemukan di dalam tanah adalah senyawa perangsang tumbuh (auxin), dan vitamin (Stevenson, 1982 dalam Atinojo, 2003). Senyawa-senyawa ini di dalam tanah berasal dari eksudat tanaman, pupuk kandang, kompos, sisa tanaman dan juga berasal dari hasil aktivitas mikrobia dalam tanah. Di samping itu, diindikasikan asam organik dengan berat molekul rendah, terutama bikarbonat (seperti suksinat, ciannamat, fumarat) hasil dekomposisi bahan organik, dalam konsentrasi rendah dapat mempunyai sifat seperti senyawa perangsang tumbuh, sehingga berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman.

Pupuk guano mengandung bahan organik diantaranya unsur hara N,P,K yang sangat bagus untuk mendukung pertumbuhan dan merangsang pertumbuhan akar serta menambah kekuatan batang tanaman. Pupuk guano yang sudah mengendap lama dalam dasar gua akan bercampur dengan tanah dan bakteri pengurai. Pupuk seperti inilah yang saat dicari sebagai pengganti pupuk dari bahan kimia. Selain lebih ramah lingkungan juga tidak mengandung efek lain yang ditimbulkan (Anggraini, 2008).

Menurut Haryadi (2014) pupuk guano adalah jenis pupuk yang lambat larut (slow release), lebih efektif dan efisien dalam pemakaian. Berdasarkan hasil penelitian, guano adalah pupuk yang efektif karena tingkat kandungan fosfor dan nitrogen yang tinggi dan tidak terlalu berbau. Suwarno dan Idris (2007), menjelaskan pupuk guano dapat memperbaiki kesuburan tanah, mengandung unsur hara 7 – 17% N, 8 – 15% P, dan 1,5 – 2,5% K. N sangat dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Unsur nitrogen berperan terhadap aktivator enzim untuk pembentukan asam amino dan protein berguna untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif serta mendorong pertumbuhan meristem ujung batang. Nitrogen adalah unsur esensial untuk pertumbuhan tanaman. Peran nitrogen bagi tanaman yaitu untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun serta berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis (Lingga, 2002).

Unsur fosfor (P) dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar selain N dan K. Tanaman menyerap sebagian besar unsur hara P dalam bentuk ion orthofosfat primer (H_2PO_4). Apabila tanaman kekurangan unsur P antara lain menyebabkan tanaman tumbuh dengan lambat, tanaman menjadi kerdil, perkembangan akar terhambat, tepi daun, cabang dan batang berwarna keunguan atau merah yang kemudian mengering dan menjadi kering (Endah, 2008).

Supari (1999) dalam Sari, (2009), menyatakan unsur kalium (K) berperan selama pertumbuhan tanaman yaitu tahan terhadap penyakit. Tanaman yang cukup akan unsur kalium menyebabkan tanaman lebih tegar, sehingga proses fotosintesis dan proses metabolisme berjalan dengan baik. Kalium berperan dalam proses membuka dan menutupnya stomata, menunjang proses pembentukan akar, memperkuat daun, bunga dan buah sehingga tidak mudah layu dan gugur (Endah, 2008). Manfaat penggunaan pupuk guano antara lain, menetralkan keasaman tanah, meningkatkan unsur hara tanah dan akar lebih banyak, batang tanaman lebih besar, tanaman lebih kokoh dan kuat, dan daun lebih lebar dan tebal. Pupuk guano bisa digunakan untuk tanaman kacang-kacangan maupun sayuran (Diba dkk, 2013). Ardianto, Susatyo dan Pratjojo (2015), menyatakan kelelawar merupakan pengkonsumsi buah-buahan dan berbagai macam bunga, secara ekologis berperan sebagai penyebar biji dan penyerbuk bunga tanaman tertentu hal ini menyebabkan kandungan unsur hara yang terdapat pada guano berbeda-beda tergantung makanan yang dimakan oleh kelelawar tersebut.

2.1.3 Pupuk NPK phonska

Pupuk NPK merupakan jenis pupuk kimiawi yang dibuat melalui proses kimia di dalam pabrik terdiri atas pupuk nitrogen N, pupuk fosfat P, dan pupuk kalium K (Bambang, 2008). Keunggulan dari pupuk NPK ini yaitu mengandung lebih dari satu jenis unsur hara sehingga pupuk ini menjadi lebih praktis dan banyak diminati oleh para petani. Selain itu, pupuk NPK juga mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh tanaman, dan pada nantinya akan memacu pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif maupun generatif, unsur hara yang dibutuhkan tanaman dibagi menjadi dua golongan, yaitu unsur hara makro dan

unsur hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang lebih besar dibanding dengan unsur hara mikro. Nitrogen, fosfor, dan kalium merupakan tiga unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Sejalan dengan Kaya, (2013). Pupuk NPK merupakan salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro N, P dan K menggantikan pupuk tunggal seperti Urea, SP-36, dan KCl yang kadang-kadang susah diperoleh di pasaran dan sangat mahal. Pupuk NPK Phonska (15;15;15) merupakan pupuk yang telah beredar di pasaran dengan kandungan Nitrogen (N) 15%, Fosfor (P_2O_5) 15%, Kalium (K_2O) 15 %, Sulfur (S) 10% dan kadar air maksimal 2%. Pupuk majemuk ini hampir seluruhnya larut dalam air, sehingga unsur hara yang dikandungnya dapat segera diserap dan digunakan oleh tanaman dengan efektif.

Namun begitu, pupuk anorganik juga mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya menurut Adiningsih dan Soepartini (1995) dalam Misran (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk anorganik yang berlebihan, menyebabkan kurang tersedianya beberapa unsur hara mikro di dalam tanah, disamping itu tanaman rentan terhadap hama dan penyakit sehingga efisiensi pupuk menurun. Kondisi ini menyebabkan turunnya pH tanah sehingga mikro flora dan fauna mati, tanah menjadi padat, dan tata aerasi menjadi jelek yang akhirnya menghambat perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman, dengan demikian penggunaan pupuk anorganik yang tidak diimbangi dengan pemberian pupuk organik dapat merusak struktur tanah dan mengurangi aktivitas biologi tanah.

2.2. Kerangka pemikiran

Pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Sumber bahan untuk pupuk organik sangat beranekaragam, dengan karakteristik fisik dan kandungan unsur hara yang sangat

beragam sehingga pengaruh dari penggunaan pupuk organik terhadap lahan dan tanaman dapat bervariasi (Restu, 2019)

Haryadi (2014), menyatakan kelelawar dan burung laut (walet) memakan serangga atau biji-bijian. Kandungan mineral dari pupuk tersebut adalah unsur utama bagi tanaman seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur dengan jumlah yang bervariasi tergantung lingkungan dan makanan yang tersedia di alam. Pupuk guano merupakan pupuk organik yang diperoleh dari kotoran kelelawar, mengandung unsur hara makro sebesar 7,5% N, 8,1% P dan 2,7% K. Disamping itu pupuk guano juga mengandung unsur hara mikro seperti Mg, Mn, Fe, Zn, Cl dan Cu. Pupuk guano lama berada dalam tanah, meningkatkan produktivitas tanah dan menyediakan makanan bagi tanaman lebih lama dari pada pupuk kimia buatan (Endrizal dan Bobihoe, 2000). Unsur hara mikro yang terkandung dalam pupuk guano seperti Mg, Mn, Fe, Zn, Cl dan Cu diperlukan tanaman untuk produksi karbohidrat, memperlancar proses asimilasi serta memperlancar kerja enzim, pembentukan zat hijau (klorofil), energi, sintesis protein, pembentukan hormon auksin serta meningkatkan resistensi terhadap serangan organisme pengganggu tanaman (Fauziah, Wulansari dan Rezamela 2018).

Menurut Hardjowigeno (1995) dalam Haryono dan Soemono (2009) pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah sehingga akar dapat berkembang dengan baik, menambah kemampuan tanah untuk menahan air, meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara sehingga tidak mudah tercuci dan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme yang berperan dalam proses dekomposisi dan mineralisasi hara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian arang sekam dikombinasikan dengan guano secara signifikan meningkatkan pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Hasil kacang hijau tertinggi yakni 7,33 g per tanaman diperoleh dari pemberian arang sekam 5 t/ha dikombinasikan dengan guano 5 t/ha (Taek, 2016).

Menurut Hayatinur, Yuliani, dan Fitrihidayati (2014), penggunaan guano terhadap kacang tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang tanah. Berat basah tanaman, tinggi tanaman dan panjang akar dan produksi tanaman

kacang tanah. Jumlah ginofor, jumlah polong dan berat polong. Pertumbuhan optimal terdapat pada pemberian dosis 3,96 g. Sidiq (2018), menyatakan pemberian pupuk guano terhadap pertumbuhan tanaman tomat meningkatkan pertumbuhan terhadap tinggi tanaman, diameter batang serta jumlah buah dan bobot buah tanaman tomat pada panen ke 1, 2, dan ke 3. Takaran pupuk guano yang berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat adalah 300 g/tanaman.

Jenis-jenis unsur hara yang kurang dari pupuk organik bisa dilengkapi dengan penambahan pupuk NPK. Pupuk NPK mengandung berbagai unsur hara yaitu nitrogen, fosfor, kalium dan sulfur. Nitrogen dimanfaatkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan merangsang pertumbuhan vegetatif seperti daun, fosfor digunakan tanaman untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman dan merangsang pembungaan dan pembuahan, kalium berfungsi dalam proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air, dan sulfur yang berfungsi sebagai pembentukan asam amino dan pertumbuhan tunas (Shinta, 2014). Menurut Tri Marswi dkk (2015), pemberian takaran pupuk NPK 75 kg/ha mampu memberikan hasil sebesar 0,84 t/ha terhadap hasil tanaman kacang hijau

Menurut Kurniadi dkk (2011), pemberian pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang primer, jumlah polong per plot, dan berat basah biji, namun tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah polong bernas per tanaman dan berat 100 biji kering. Hasil pemupukan terbaik terlihat pada pemupukan pupuk anorganik dengan takaran 75 kg/ha.

2.3. Hipotesis

- 1) Kombinasi takaran pupuk guano dan pupuk NPK akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*, L.).
- 2) Akan diperoleh kombinasi takaran pupuk guano dan pupuk NPK yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*, L.).