

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Manfaat guano bagi tanaman

Berdasarkan sejarahnya, Guano lebih dulu dikenal di Peru sekitar tahun 1850-1880, kata guano berasal dari bahasa Spanyol 'wanu' yang artinya kotoran (feces dan urine) dari jenis burung laut *Larus argentatus*, kelelawar *Phyllonycteris* dan anjing laut. Sekarang, produk guano lebih didominasi dari kotoran burung laut dan kelelawar saja (Rasyid, 2014).

Lebih lanjut Rasyid (2014) menyatakan bahwa kelelawar dan burung laut (walet) memakan serangga atau biji-bijian. Proses pengeluaran kotoran / feces dan urine dari hewan tersebut di sekitar sarangnya, kemudian kotoran tersebut dimakan kembali oleh kumbang atau mikroba lainnya hingga terbentuk pupuk guano organik. Kandungan mineral dari pupuk tersebut adalah unsur utama bagi tanaman seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur dengan jumlah yang bervariasi.

Menurut Lestari (2011), dalam Hariyadi (2014) pupuk guano adalah jenis pupuk yang lambat larut (slow release), lebih efektif dan efisien dalam pemakaian. Berdasarkan riset, guano adalah pupuk yang efektif karena tingkat kandungan fosfor dan nitrogen yang tinggi dan tidak terlalu berbau. Komposisi dari pupuk organik guano walet adalah : Fosfat (P_2O_5) 14%, Fosfat (P_2O_5) terlarut dalam asam sitrat 10%, Nitrogen (N_2) 1-2%, Kalium (K) 1%, Zat Organik s/d 24%, kandungan air maks 5%, unsur mikro Mg, Al, Fe dll. Lebih lanjut Lestari (2011), dalam Hariyadi (2014), menyatakan bahwa secara kualitas pupuk guano mempunyai keunggulan karena sudah memenuhi standar produk pertanian organik secara nasional, hal ini dibuktikan dengan lulus uji dan mendapat sertifikat dari SUCOFINDO no. 09608/DBBPAB, 27 Mei 2008 dan Balit Tanah (Research Center of Soil) Departemen Pertanian no. 332/2005, 25 Mei 2005. Dengan adanya dua lisensi tersebut maka sudah tidak diragukan lagi akan kualitas dari pupuk organik guano.

Guano juga mengandung unsur hara makro dan mikro yang berguna bagi tanaman. Menurut Endrizal dan Bobihoe (2004), pupuk guano merupakan pupuk organik yang diperoleh dari kotoran kelelawar, mengandung unsur hara makro sebesar 7,5% Nitrogen (N), 8,1% Fosfor (P) dan 2,7% Kalium (K). Disamping itu pupuk guano juga mengandung unsur hara mikro seperti Mg, Mn, Fe, Zn, Cl dan Cu. Pupuk organik guano lama berada dalam tanah, meningkatkan produktivitas tanah dan menyediakan makanan bagi tanaman lebih lama dari pada pupuk kimia buatan.

Kandungan unsur hara Nitrogen pada guano merupakan salah satu unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman. Apabila unsur Nitrogen yang tersedia lebih banyak dari pada unsur lainnya, dapat dihasilkan protein lebih banyak dan daun dapat tumbuh lebih lebar, akibatnya fotosintesis akan meningkat. Apabila fotosintesis meningkat, maka meningkat pula sintesis karbohidrat.

Penggunaan pupuk anorganik (kimia) secara terus menerus dan dalam jumlah yang berlebihan, mengakibatkan bahan-bahan kimia pada pupuk kimia tersebut tersebar dan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan tanaman (Udiyani dan Setiawan, 2003). Pupuk organik kotoran kelelawar (Guano) dapat menjadi alternatif pengganti pupuk anorganik. Guano memiliki tingkat nitrogen terbesar setelah kotoran merpati. Namun menduduki urutan pertama dalam kadar unsur Fosfat, dan menduduki urutan tiga terbesar bersama kotoran sapi perah dalam kadar kalium (Prasetyo, 2006).

Menurut Hakim, Yanti, dan Rozen (2011) bahwa bahan organik guano akan dirombak dengan bantuan mikroba tanah menjadi senyawa amina (aminisasi). Senyawa amina akan menjadi ammonium (ammonifikasi), dan selanjutnya ammonium diubah menjadi nitrit dan nitrat (nitrifikasi). Melalui mekanisme tersebut, N yang terkandung di dalam guano akan dibebaskan ke dalam tanah, sehingga tersedia bagi tanaman.

Kandungan unsur hara dalam guano dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Guano mengandung unsur Nitrogen, Fosfor, Kalium, Kalsium, Magnesium, Sulfur dan Potasium yang dapat mendukung pertumbuhan, menguatkan batang tanaman, mengoptimalkan pertumbuhan daun baru dan proses

fotosintesis pada tanaman, merangsang kekuatan akar dan pembungaan serta merangsang proses pembuahan tanaman buah. Manfaat lain dari pupuk guano adalah dapat memperbaiki dan memperkaya struktur tanah karena 40% mengandung material organik, terkandung bakteri dan mikrobiotik flora yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman dan sebagai fungisida alami, mempunyai daya kapasitas tukar kation (KTK) yang baik sehingga tanaman mudah menyerap unsur yang bermanfaat dalam pupuk (Anonim, 2008, *dalam* Hariyadi 2014).

Pupuk guano tidak hanya mengandung unsur hara makro yang tinggi, guano juga mengandung semua unsur mikro (Mg, Ca, Fe, Zn dan Cu) yang dibutuhkan oleh tanaman. Unsur hara mikro terutama Mg dan Fe sangat diperlukan tanaman pada stadia permulaan tumbuh dan berperan dalam pembentukan klorofil (Soepartini dkk, 1994).

Salah satu jenis unsur hara makro yang dibutuhkan untuk meningkatkan produksi tanaman tomat ialah unsur P. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan P pada tanah adalah dengan menambahkan pupuk P organik ke dalam tanah. Pupuk guano termasuk salah satu sumber P organik yang memiliki kelebihan yaitu sebagai pemasok P dan bahan organik yang memiliki kemampuan khelasi (Isrun, 2009).

Unsur hara makro dan mikro yang terkandung dalam guano sangat dibutuhkan oleh tanaman tomat. Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dalam pertumbuhannya memerlukan zat-zat makanan atau unsur hara yang terdiri atas hara makro, seperti N, P, K, S, Mg, Ca dan hara mikro, seperti Mo, Cu, B, Zn, Fe, Mn (Qo'idah, 2015).

2.1.2 Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Menurut Koswara (2006), dalam satu kali siklus hidupnya tanaman tomat membutuhkan unsur hara N 100-180 kg/ha atau 1,9 – 2,16 g/ tanaman, P 50-150 kg/ha atau 0,6-1,8 g/ tanaman, dan K 50-120 kg/ha atau 0,6-1,44 g/tanaman.

Tanaman tomat termasuk tanaman sayuran yang sudah dikenal di kalangan masyarakat. Tomat bisa juga dijadikan bahan kosmetik, sumber vitamin dan bahan obat-obatan. Buah tomat juga sangat baik untuk mencegah dan mengobati

berbagai penyakit seperti sariawan, xerophthalmia, beri-beri, radang syaraf. Tanaman tomat (*Lycopersium esculentum* L.) adalah tumbuhan setahun, berbentuk perdu atau dan termasuk ke dalam golongan tanaman berbunga. Dalam klasifikasi tumbuhan, tanaman tomat termasuk kelas Dicotyledonae (berkeping dua).

Secara lengkap ahli-ahli botani mengklasifikasikan tanaman tomat sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Tubiflorae

Famili : Solanaceae

Genus : Solanum

Species : *Solanum lycopersicum* L.

2.1.3 Syarat tumbuh tanaman Tomat

a. Iklim

Tanaman tomat memerlukan sinar matahari minimal 8 jam per hari dan curah hujan pada kisaran 750 –1.250 mm per tahun. Meskipun demikian, tanaman ini tidak tahan terhadap sinar matahari yang terik dan hujan lebat.

b. Kelembaban

Kelembaban relatif yang baik untuk pertumbuhan tanaman tomat ialah 25 %. Keadaan ini akan merangsang pertumbuhan untuk tanaman tomat yang masih muda karena asimilasi CO₂ menjadi lebih baik melalui stomata yang membuka lebih banyak. Akan tetapi, kelembaban yang tinggi juga dapat merangsang mikroorganisme pengganggu tanaman.

c. Media tanam

Tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik di tanah gembur, banyak mengandung humus, tidak becek dengan pH 5-6.

d. Ketinggian

Tempat tumbuh tanaman tomat di berbagai ketinggian tempat, baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah, tergantung varietasnya. Tanaman tomat yang disarankan untuk ditanam di dataran tinggi, misalnya Synergi F1, Warai F1, Marta F1, Montera F1, Karunia F1, Sakura F1 dan Marta 9 F1, sedangkan varietas tomat dataran rendah ialah Destyne F1, Tantyna F1, Lentana F1, Tombatu F1, Permata F1 dan Tymoty F1.

e. Temperatur udara

Tanaman tomat dapat tumbuh baik pada temperatur sekitar 23°C-28°C, sementara untuk perkecambahan benih tomat memerlukan temperatur sekitar 25°C-30°C. Tanaman tomat lebih suka pada cuaca panas, temperatur udara 10oC atau dibawah akan menghambat perkecambahan benih, menghambat perkembangan vegetatif, mengurangi bentuk buah dan merusak pemasakan buah. Temperatur udara tinggi, di atas 35°C mengurangi bentuk buah dan menghambat perkembangan warna buah yang normal (Qo'idah, 2015).

2.2 Kerangka pemikiran

Unsur N yang diserap oleh akar tanaman digunakan untuk pertumbuhan khususnya batang, cabang dan daun. Pupuk guano mengandung Nitrogen, Fosfor dan Kalium yang sangat bagus untuk mendukung pertumbuhan tanaman, merangsang pembentukan akar serta memperkuat batang tanaman(Tripama, Ichsan, Herianto 2008). Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa dengan pemberian pupuk guano pada awal pertumbuhan akan memacu pertumbuhan tanaman dan fase berikutnya akan menjadi lebih baik dan berpengaruh pada pembentukan organ vegetatif sehingga akan menghasilkan produksi yang lebih tinggi.

Seperti halnya Nitrogen, Fosfor berperan penting dalam proses metabolisme tanaman yang keberadaannya tidak dapat digantikan oleh unsur hara lain. Fosfor sangat penting untuk perkembangan akar, pertumbuhan awal akar tanaman, luas daun, dan mempercepat panen. Kalium berperan dalam metabolisme air pada tanaman, absorpsi hara, pengaturan pernapasan, transpirasi, kerja enzim, dan

translokasi karbohidrat, membentuk batang yang lebih kuat, dan sangat berpengaruh terhadap hasil tanaman baik kuantitas maupun kualitasnya (Subhan, Nurtika, dan Gunadi, 2009).

Pupuk guano mengandung semua unsur atau mineral makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk guano dapat tinggal lebih lama dalam jaringan tanah, mampu meningkatkan produktifitas tanah dan menyediakan makanan bagi tanaman lebih lama dari pada pupuk anorganik buatan (Susintowati, 2007). Berbeda dengan pupuk organik lainnya, pupuk guano memiliki kandungan unsur NPK lebih baik dan memiliki kandungan fosfat yang lebih tinggi, oleh karena itu pupuk guano termasuk sumber P organik (Isrun, 2009).

Menurut hasil penelitian Lavria, Mawarni dan Barus (2015), pemberian pupuk guano berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tanaman kacang hijau varietas betet pada umur 10 – 21 HST yaitu menunjukkan pertumbuhan optimal pada pemberian pupuk guano 384,62 kg/ha. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Rajagukguk, Siagian, dan Lahay (2014) tentang respon pemberian pupuk guano terhadap pertumbuhan bibit kakao diperoleh hasil bahwa pupuk guano berpengaruh terhadap tinggi tanaman, diameter batang, total luas daun, bobot basah tajuk, dan bobot kering tajuk bibit kakao, namun tidak berpengaruh terhadap jumlah daun, bobot basah akar, bobot kering akar dan rasio bobot kering tajuk akar bibit kakao. Hasil terbaik pemberian pupuk guano sebanyak 225g/polybag dengan ukuran polybag 20 cm x 30 cm menghasilkan bobot kering tajuk bibit kakao sebesar 11.57 g.

Selain itu penelitian tentang pupuk guano terhadap tanaman dilakukan oleh Mukhtaruddin, Sufardi dan Anhar (2015) pada pembibitan kelapa sawit, yaitu dengan pemberian perlakuan di antaranya A = kontrol, B = 0,5 kg, C = 1,0 kg dan D = 1,5 kg/polybag. Dari hasil penelitian tersebut bahwa perlakuan yang memberikan pengaruh lebih baik terhadap kualitas tanah, pertumbuhan diameter batang dan bobot brangkas basah bibit kelapa sawit pada media subsoil diperoleh pada dosis guano 1,5 kg/polybag.

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran dan uraian–uraian di atas, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk guano berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.).
2. Diperoleh satu atau lebih takaran pupuk guano yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.).