

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Botani Tanaman Tomat

Tanaman tomat berasal dari Amerika Serikat yaitu daerah sekitar Meksiko sampai Peru. Pada awalnya tanaman tomat menyebar sebagai gulma di seluruh wilayah tropik Amerika melalui kotoran burung pemakan biji dan penyebaran ke Eropa dan Asia dibawa oleh orang Spanyol. Di Indonesia sendiri tanaman tomat menyebar setelah kedatangan orang Belanda dan saat ini sudah tersebar di wilayah tropik dan sub tropik. Penggunaan tomat sebagai bahan makanan secara besar-besaran mulai dilakukan di Eropa, terutama dijadikan bumbu masak. Tomat banyak digunakan untuk masakan sehari-hari. Selain itu tomat dijadikan bahan industri saus tomat, diawetkan dalam kaleng, dan berbagai macam bahan makanan bergizi tinggi lainnya (Tim Bina Karya Tani, 2009). Buah tomat bisa dimakan langsung dibuat jus, saus tomat, dimasak, dibuat sambal goreng, atau dibuat acar tomat. Pucuk atau daun muda bisa disayur (Fitriani, 2012).



Gambar 1. Tanaman Tomat

Menurut Febriansah, dkk (2008), kandungan senyawa dalam buah tomat di antaranya solanin (0,007 %), saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid (termasuk likopen, α dan β – karoten), protein, lemak, vitamin, mineral dan histamin. Likopen merupakan salah satu kandungan kimia paling banyak dalam tomat. 100 gram tomat rata-rata mengandung likopen sebanyak 3-5

mg.

Selain mempunyai rasa yang lezat tomat sangat bermanfaat bagi kesehatan. Tomat memiliki komposisi zat yang cukup lengkap dan baik, mengandung protein, karbohidrat, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A dan vitamin C (Sulichantini, 2015). Berikut data kandungan gizi 100 gram buah tomat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Setiap 100 g buah Tomat.

No	Komposisi	Jumlah
1.	Air	93.76 %
2.	Kalori	21.00 k
3.	Protein	0.85 g
4.	Lemak	0.33 g
5.	Karbohidrat	4.69 g
6.	Serat	1.10 g
7.	Abu	0.42 g
8.	Kalsium (Ca)	5.00 mg
9.	Fosfor (P)	24.00 mg
10.	Besi (Fe)	0.45 mg
11.	Magnesium (Mg)	11.00 mg
12.	Vitamin B6	0.080 mg
13.	Vitamin C	19.10 mg
14.	Thiamin	0.05 mg
15.	Riboflavin	0.047 mg
16.	Niasin	0.628 mg
17.	Asam pantotenat	0.247 mg

Sumber : Kailaku *et al* (2007).

A. Klasifikasi dan morfologi tanaman tomat

Menurut Jones (2008), klasifikasi dalam tata nama (sistem tumbuhan) tanaman tomat termasuk kedalam :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Lycopersicon (Lycopersicum)</i>
Spesies	: <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.

Tanaman tomat merupakan tanaman herba semusim dari keluarga Solanaceae yaitu tanaman yang hanya satu kali berproduksi dan setelah itu mati. Tanaman tomat berbentuk perdu atau semak yang menjalar pada permukaan tanah dengan panjang mencapai ± 2 meter. Pemberian ajir atau penopang pada tanaman tomat difungsikan agar tomat dapat tumbuh secara vertikal, sehingga tidak roboh ditanah (Fitriani, 2012).

Seperti tanaman yang lainnya, tanaman tomat mempunyai bagian-bagian tanaman seperti akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

1) Akar

Tomat memiliki akar tunggang, akar cabang, serta akar serabut yang berwarna keputih-putihan dan berbau khas. Perakaran tanaman tidak terlalu dalam, menyebar kesemua arah hingga kedalaman rata-rata 30-40 cm, namun dapat mencapai kedalaman hingga 60-70 cm. Akar tanaman tomat berfungsi untuk menompang berdirinya tanaman serta menyerap air dan unsur hara dalam tanah. Oleh karena itu, tingkat kesuburan tanah di bagian atas sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi buah serta benih tomat yang dihasilkan (Pitojo, 2005).

2) Batang

Batang tanaman tomat menurut Fitriani (2012) berbentuk persegi empat hingga bulat, berbatang lunak tetapi cukup kuat, berbulu atau berambut halus dan diantara bulu-bulu itu terdapat rambut kelenjar. Batang tanaman tomat berwarna hijau, pada ruas-ruas batang mengalami penebalan, dan pada bagian bawah tumbuh akar-akar pendek. Selain itu, batang tanaman tomat dapat bercabang dan apabila tidak dilakukan pemangkasan akan bercabang banyak yang menyebar secara merata. Tinggi tanaman dapat mencapai 2 meter atau lebih. Batang tanaman sewaktu muda mudah patah, sedangkan setelah tua menjadi keras hampir berkayu.

3) Daun

Daun tanaman tomat berbentuk oval, bagian tepinya bergerigi dan membentuk celah-celah menyirip agak melengkung kedalam. Daun berwarna hijau dan merupakan daun majemuk ganjil yang berjumlah 5

helai sampai 7 helai. Ukuran daun lebar sekitar 15 cm sampai 30 cm dengan panjang tangkai sekitar 3 cm sampai 6 cm. Diantara daun yang berukuran besar biasanya tumbuh 1 daun sampai 2 daun yang berukuran kecil. Daun majemuk pada tanaman tomat tumbuh berselang seling atau tersusun spiral melintang batang tanaman (Dimiyati, 2012).

4) Bunga



Gambar 2. Bunga tomat

Bunga tanaman tomat tergolong bunga sempurna (hermaprodite) yaitu organ jantan dan betina terletak pada bunga yang sama. Ukuran bunga relatif kecil sekitar 2 cm. Bunga berwarna kuning dan tersusun dalam satu rangkaian. Kelopak bunga yang berjumlah 5 buah dan berwarna hijau terdapat pada bagian bawah atau pangkal bunga. Bagian lain pada bunga tomat adalah mahkota bunga, yaitu bagian terindah dari bunga tomat. Mahkota berwarna kuning cerah, berjumlah sekitar 6 buah dan berukuran 1 cm. Bunga tomat tumbuh pada cabang yang masih muda dengan posisi menggantung (Cahyono, 2008).

5) Buah dan Biji

Bentuk buah tomat bervariasi, tergantung varietasnya ada yang berbentuk bulat, agak bulat, agak lonjong dan bulat telur (oval). Ukuran buahnya juga bervariasi, yang paling kecil memiliki berat 8 gram dan yang besar memiliki berat 180 gr. Buah yang masih muda berwarna hijau muda, bila telah matang menjadi berwarna merah (Cahyono, 2008). Biji tomat berbentuk pipih, berbulu dan berwarna putih kekuningan dan coklat muda. Panjangnya 3-5 mm dan lebarnya 2-4 mm. Biji saling melekat dan diselimuti daging buah dan tersusun berkelompok dan dibatasi daging

buah. Jumlah biji bervariasi tergantung varietas dan lingkungan, maksimum 200 biji perbuah. Umumnya biji digunakan sebagai bahan perbanyak tanaman (Redaksi Agromedia, 2007).



Gambar 3. Buah dan biji tomat

B. Jenis-jenis tanaman tomat

Ada 5 (lima) jenis buah tomat berdasarkan bentuk buahnya (Tridewanti *et al.*, 2010), yaitu:

- 1) Tomat biasa (*L. commune*) yang banyak ditemui di pasar-pasar lokal,
- 2) Tomat apel atau pir (*L. pyriforme*) yang buahnya berbentuk bulat dan sedikit keras menyerupai buah apel atau pir, tomat jenis ini juga banyak ditemui di pasar lokal,
- 3) Tomat kentang (*L. grandifolium*) yang ukuran buahnya lebih besar bila dibandingkan dengan tomat apel,
- 4) Tomat gondol (*L. validum*) yang bentuknya agak lonjong, teksturnya keras dan berkulit tebal,
- 5) Tomat ceri (*L. esculentum var cerasiforme*) yang bentuknya bulat, kecil-kecil dan rasanya cukup manis.

2.1.2. Syarat tumbuh tanaman tomat

Syarat tumbuh tanaman tomat adalah sebagai berikut :

1) Iklim

Tanaman tomat membutuhkan banyak sinar matahari untuk pertumbuhannya dengan curah hujan yang cukup tinggi yaitu 250 mm/tahun sampai 1250 mm/tahun. Tomat secara umum dapat ditanam di dataran rendah, medium dan tinggi tergantung varietasnya dengan

ketinggian 1 m dpl sampai 1600 m dpl. Suhu optimal untuk pertumbuhannya adalah 23°C pada siang hari dan 17°C pada malam hari. Kelembaban yang ideal adalah 70% sedangkan intensitas cahaya yang diperlukan antara 10 jam sampai 12 jam per hari (Prakoso, 2011).

Tanaman tomat yang sesuai di dataran tinggi adalah varietas berlian, mutiara, martha dan kasa sedangkan varietas yang sesuai dengan dataran rendah adalah varietas ratna, berlian, intan dan lainnya. Varietas tanaman tomat yang ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah adalah varietas berlian dan mutiara (Uswah, 2009).

2) Tanah

Tanaman tomat dapat tumbuh dan berproduksi pada berbagai jenis tanah, tetapi paling baik pada tanah liat berpasir. Keadaan tanah yang baik untuk pertumbuhan tomat adalah tanah yang kaya humus, gembur, sirkulasi udara dan tata yang baik (Rismunandar, 2001). Untuk pertumbuhan yang baik pH yang sesuai adalah 5 sampai 6 dengan pengairan yang cukup dan teratur mulai tanam sampai tanaman dapat dipanen.

2.1.3. Pupuk Guano

Pupuk guano adalah pupuk yang berasal dari kotoran unggas liar, termasuk kelelawar. Sedangkan pupuk dari kotoran ayam, itik atau merpati peliharaan tidak termasuk di dalamnya. Pupuk guano merupakan hasil pelapukan batuan dan kotoran burung yang ada di dalam goa-goa alam. Pupuk guano yang paling terkenal adalah pupuk yang berasal dari goa-goa kalong atau kelelawar. Hal ini karena kandungan unsur hara di dalam pupuk kelelawar tergolong tinggi, bahkan paling tinggi dibandingkan dengan pupuk-pupuk organik alami lainnya. Unsur hara yang terkandung dalam kotoran kelelawar antara lain N 9% sampai 13%, P 5 % sampai 12%, K 1,5% sampai 2,5%, Ca 7,5% sampai 11%, Mg 0,5% sampai 1%, S 2% sampai 3,5% (Redaksi Agromedia, 2007). N sangat dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Selanjutnya P merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan, K terutama berperan untuk memperkuat jaringan tanaman terutama batang tanaman. Pemberian pupuk guano

juga dapat menaikkan pH tanah, KTK tanah, kadar N, P, K dan P tersedia (Suwarno dan Idris, 2007).

Berdasarkan asalnya, guano dibedakan atas *sea bird guano* dan *bat guano*, berdasarkan komposisinya dikelompokkan atas guano nitrogen dan guano fosfat, dan berdasarkan depositnya diklasifikasikan menjadi dua: deposit guano dan deposit pulau. Komponen utama guano adalah: unsur N, P, serta Ca dan komponen tambahannya ialah: K, Mg, serta S. Guano nitrogen maupun guano fosfat merupakan pupuk organik yang penting karena kadar N dalam guano nitrogen dan kadar P dalam guano fosfat jauh lebih tinggi daripada yang terdapat dalam pupuk kandang, limbah pertanian, maupun sampah kota (Suwarno dan Idris, 2007).

2.1.4. Pupuk Organik Cair Daun Gamal

Pupuk organik cair merupakan pupuk organik yang berbentuk cairan maupun larutan yang mengandung unsur hara tertentu yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair yang dapat memicu pertumbuhan tanaman adalah pupuk organik cair dari daun gamal (*Gliricidia sepium*).

Menurut Hadinata (2008), Ekstrak daun gamal adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar berbagai sumber daya yang tersedia. Ekstrak daun gamal mengandung unsur hara makro, mikro, perangsang pertumbuhan, dan mengandung mikroorganisme yang berpotensi sebagai perombak bahan organik. Bahan utama ekstrak daun gamal terdiri dari beberapa komponen yaitu karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. Bahan dasar untuk fermentasi ekstrak daun gamal dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga. Pemanfaatan daun gamal sebagai bahan baku dalam pembuatan larutan ekstrak karena tanaman gamal merupakan salah satu jenis tanaman dengan kandungan unsur hara yang tinggi. Ekstrak daun gamal yang telah mengalami proses fermentasi dapat digunakan sebagai dekomposer dan pupuk cair untuk meningkatkan kesuburan tanah dan sumber unsur hara bagi pertumbuhan tanaman.



Gambar 4. Daun gamal

Daun gamal sebagai pakan ternak ruminansia dapat dijadikan POC karena mengandung unsur hara yang cukup tinggi yaitu 3,15% N, 0,22% P, 2,65% K, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg. Daun ini sangat sesuai jika diaplikasikan pada tanaman yang menghasilkan bagian vegetatif sebagai bagian tanaman yang dipanen (Oviyanti, dkk., 2016).

Hasil penelitian Oviyanti, dkk. (2016) menunjukkan bahwa pupuk organik cair daun gamal dengan dosis 120 ml/L air memberikan pengaruh yang paling baik terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah daun, dan lebar daun tanaman sawi. Perlakuan pupuk organik cair daun gamal secara umum berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga. Hal ini diduga perlakuan pupuk organik cair mampu menyediakan kebutuhan hara makro dan mikro yang diperlukan tanaman sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman (Novriani, 2016).

2.2. Kerangka Pemikiran

Penggunaan pupuk anorganik di Indonesia mampu meningkatkan hasil pertanian, namun tanpa disadari penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus berdampak buruk/negatif terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, hal ini menyebabkan kemampuan tanah mendukung ketersediaan hara dan kehidupan mikroorganisme dalam tanah menurun, oleh karena itu jika tidak segera diatasi maka dalam jangka waktu tidak terlalu lama lahan-lahan tersebut tidak mampu lagi memproduksi secara optimal dan berkelanjutan (Pranata, 2004).

Solusi untuk mengatasi masalah ini adalah mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan menerapkan sistem pertanian organik. Pertanian organik bila diusahakan secara intensif dapat mengembalikan kesuburan tanah walaupun membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencapai tingkat kesuburan tanah seperti pada saat sebelum penggunaan pupuk dan pestisida anorganik yang berlebihan (Sutanto, 2002). Pupuk organik mempunyai kelebihan antara lain meningkatkan kesuburan kimia, fisik, dan biologi tanah, serta mengandung zat pengatur tumbuh yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Penggunaan pupuk guano dan pupuk organik cair daun gamal menjadi alternatif penunjang kebutuhan unsur hara dalam tanah.

Perlakuan tanpa pupuk guano kebutuhan akan hara tidak cukup tersedia di dalam tanah sehingga hasil yang diperoleh lebih sedikit daripada perlakuan aplikasi pupuk guano 15 t/ha dan 10 t/ha. Sesuai dengan pernyataan Agustina (2004), bahwa unsur hara yang akan diserap oleh akar ditentukan oleh semua faktor yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara hingga unsur tersebut berada di permukaan akar.

Menurut Pranata (2004), keunggulan yang dimiliki pupuk organik cair daun gamal adalah :

- a. Mampu memperbaiki struktur tanah
- b. Memiliki kandungan unsur hara yang lengkap
- c. Ramah lingkungan
- d. Dapat dibuat sendiri
- e. Membantu meningkatkan mikroorganisme pada media tanaman sehingga mampu meningkatkan hara tanaman

Sumber bahan organik yang umum digunakan petani adalah kompos kotoran ternak atau pupuk kandang. Namun demikian, jaranganya jumlah ternak yang dimiliki petani, menyebabkan produksi pupuk kandang semakin berkurang. Hasil penelitian di Naibonat, menunjukkan pada sistem yang sudah mengintegrasikan ternak dengan tanaman dan *zerowaste*, rata-rata bahan organik yang dihasilkan secara insitu tidak dapat mencukupi sesuai takaran yang dibutuhkan (Dariah dkk, 2013). Terkait dengan permasalahan tersebut, alternatif

yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pupuk organik adalah memanfaatkan sumberdaya alam lokal yang tersedia di sekitar, diantaranya adalah memanfaatkan kotoran kelelawar yang juga disebut sebagai guano serta pemanfaatan daun gamal. Pupuk organik guano lama berada dalam tanah, meningkatkan produktivitas tanah dan menyediakan makanan bagi tanaman lebih lama daripada pupuk kimia buatan (Endrizal dan Bobihoe, 2000). Sekitar 1.000 gua di Indonesia diprediksi berpotensi sebagai tempat deposit guano, sehingga guano menjadi salah satu solusi atas masalah kelangkaan pupuk. Salah satu yang dapat mengkayakan unsur hara selain dari guano dapat diperoleh dari jenis tanaman famili *leguminosae*. Gamal adalah salah satu tanaman dari famili *leguminosae* yang mengandung berbagai hara esensial yang cukup tinggi bagi pemenuhan hara bagi tanaman pada umumnya dengan rasio C/N yang rendah (Jusuf dkk, 2007). Gamal memiliki keunggulan dibandingkan jenis leguminoceae lain yaitu mudah dibudidayakan, pertumbuhannya cepat, produksi biomasnya tinggi. Populasi gamal sangat banyak di daerah Sindangwangi Kecamatan Padaherang.

Beberapa hasil penelitian mengenai pemberian pupuk kotoran kelelawar pada sayuran memperlihatkan adanya pengaruh terhadap hasil tanaman. Hasil penelitian Hasan, dkk (2015) mengenai pengaruh berbagai konsentrasi pupuk organik cair kotoran kelelawar terhadap produksi dan mutu fisiologis benih kangkung menunjukkan bahwa konsentrasi POC kotoran kelelawar berpengaruh terhadap variabel produksi (jumlah bunga per tanaman, jumlah buah per tanaman, jumlah biji bernas per tanaman dan bobot kering biji per petak). Konsentrasi POC kotoran kelelawar juga berpengaruh terhadap variabel mutu fisiologis benih kangkung (daya berkecambah dan T50). Konsentrasi POC 150 ml/L memberikan hasil terbaik, ditunjukkan oleh tolok ukur jumlah bunga per tanaman (58,4 kuntum), Jumlah buah per tanaman (54,6 buah), jumlah biji bernas per tanaman (33,4 butir), bobot kering biji per petak (106 g), tetapi dan daya berkecambah tertinggi pada konsentrasi 200 ml POC/liter (85,5 %).

Hasil penelitian Djafar dan Barus (2013) memperlihatkan pemberian pupuk guano dengan dosis 4,8 g yang dikombinasi dengan urine kelinci konsentrasi 60

ml/L air berpengaruh nyata terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman sawi. Pemberian POC daun gamal berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman terong ungu pada umur 15 hst dan 45 hst. Dari hasil penelitian Khairunanissa dkk (2019) diketahui bahwa konsentrasi POC daun gamal yang menghasilkan pertumbuhan dan hasil terbaik pada tanaman terong ungu yaitu 120ml/L air. Hasil penelitian Rokhim, dkk (2019) menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun gamal berpengaruh terhadap peningkatan produksi tanaman sawi pakcoy. Pemberian POC daun gamal dengan konsentrasi 10% dapat meningkatkan bobot kering tanaman sawi pakcoy.

Kekurangan kandungan baik N, P, dan K pada daun gamal dapat ditambahkan dengan pupuk guano yang memiliki kandungan N, P, dan K lebih tinggi. Sehingga kekurangan dan kelebihan keduanya dapat menguntungkan tanaman terutama akan penyediaan unsur hara.

Atas dasar pemikiran tersebut maka pada penelitian ini akan menguji pemberian pupuk guano dan pupuk organik cair daun gamal dengan berbagai dosis dan konsentrasi pada tanaman tomat. Pemanfaatan pupuk guano dan pupuk organik daun gamal diharapkan dapat membantu ketersediaan unsur hara dalam tanah, mengurangi ketergantungan penggunaan pupuk anorganik serta dapat mencegah kerusakan tanah dan peningkatan hasil tanaman tomat yang ramah lingkungan.

2.3. Hipotesis

Dari uraian tersebut diatas, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut :

Terdapat interaksi antara dosis pupuk guano dengan konsentrasi pupuk organik cair daun gamal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.