

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Selada

Kebutuhan manusia mengenai sayuran dari hari ke hari semakin meningkat, yang disebabkan bertambahnya jumlah penduduk. Sayuran merupakan tanaman hortikultura yang sangat memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Meningkatnya permintaan mengenai sayuran segar di pasar-pasar merupakan peningkatan kesadaran konsumen akan gizi. Hal ini disebabkan sayuran daun merupakan salah satu sumber vitamin dan mineral essensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia, selain itu sayuran daun banyak mengandung serat (Makaruku, 2015).

Selada merupakan salah satu jenis tanaman sayur yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, hal ini terlihat dari permintaan pasar terhadap selada merah yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan pasar terutama di perhotelan, rumah makan besar, bahkan hingga keluar negeri sebagai komoditas ekspor. Selada memiliki peran dalam program ketahanan pangan nasional. Ketahanan pangan (*food security*) tidak akan terwujud tanpa ketahanan nutrisi (*nutritional security*) dan hal tersebut berimbas pada kesehatan masyarakat yang akan semakin menurun. Konsep ketahanan nutrisi adalah menjamin ketersediaan pangan yang bernutrisi dan jumlahnya cukup bagi seluruh lapisan masyarakat. Nutrisi dan ketahanan pangan tidak terpisahkan, ketika ketersediaan pangan berkurang, maka masyarakat akan mengkonsumsi makanan kurang bergizi dan tidak aman yang

disebabkan karena bahaya kontaminasi kimia, mikroba, penyakit asal hewan dan sebagainya. Kandungan gizi selada semakin disadari manfaatnya oleh masyarakat, sehingga ketersediaan sayuran khususnya selada merah menjadi hal penting dalam mendukung ketahanan pangan serta ketahanan nutrisi nasional. Pemerintah saat ini menggalakkan program penanaman sayuran maupun komoditas buah di sekitar pekarangan untuk mendukung program ketahanan pangan serta ketahanan nutrisi di lingkungan rumah tangga (Wulandari dkk. 2011).

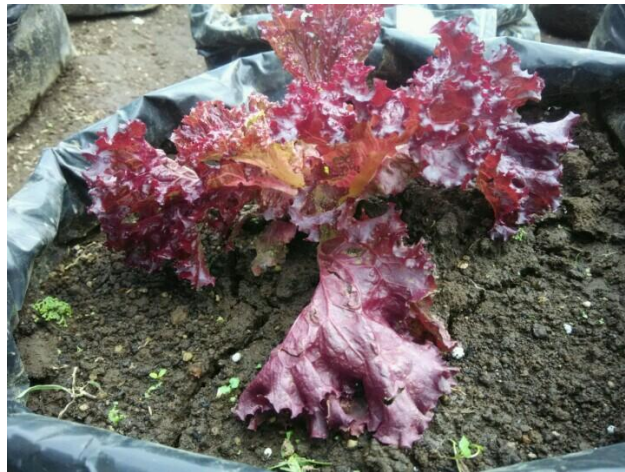
Selada merupakan salah satu tanaman yang mengandung gizi yang cukup tinggi, terutama sumber mineral, memperlancar pencernaan serta berkhasiat dapat menurunkan panas dalam karena bisa mendinginkan perut. Meningkatnya kebutuhan gizi masyarakat mengakibatkan permintaan terhadap komoditas selada merah juga meningkat. Pengembangan usaha dalam budidaya tanaman ini diperlukan karena untuk memenuhi permintaan yang tinggi (Wulandari dkk. 2013).

Selada mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi setelah kubis krob, kubis bunga dan brokoli. Tanaman selada merah mengandung protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B dan Vitamin C (Wardhana., dkk 2016). Tanaman selada memiliki kandungan gizi yang cukup baik, dalam 100 g berat basah selada mengandung 1,2 g protein, 0,2 g lemak, 22,0 mg Ca, 25,0 mg Fe, 0,86 mg vitamin A, 0,04 mg vitamin B, 8,0 mg vitamin C (Yeliyati, 2011). Selada adalah salah satu sayuran yang umum dimakan mentah, meskipun selada belum membudaya perkembangannya, tetapi prospeknya cukup cerah (Amalia, 2016).

2.1.1. Syarat tumbuh selada

Klasifikasi botani untuk tanaman selada adalah sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Sub kelas : *Asteridae*
Ordo : *Asterales*
Famili : *Asteraceae*
Genus : *Lactuca*
Spesies : *Lactuca sativa* L.



Ilustrasi 1. Selada Merah

Selada merupakan tanaman semusim yang banyak mengandung air (*herbaceous*) dengan batang pendek berbuku-buku, daun selada merah berbentuk bulat panjang mencapai ukuran 25 cm dan lebarnya 15 cm/lebih. Sistem perakarannya tunggang dan cabang perakaran menyebar. Selada merah memiliki

bunga berwarna kuning dan biji berbentuk pipih, berukuran kecil-kecil serta berbulu tajam (Desi, 2015). Tanaman selada ditanam dengan jarak tanam rapat untuk memaksimalkan penggunaan naungan yang tersedia dan umumnya rata-rata 20 cm antar tanaman. tanaman selada mempunyai umur panen rata-rata sekitar 35-60 hari setelah tanam (Wisam, 2007).

Tanaman selada dapat tumbuh baik di dataran rendah maupun dataran tinggi (pegunungan). Syarat penting supaya selada merah dapat tumbuh dengan baik adalah tanah mengandung pasir dan lumpur (subur), suhu udara 15-20°C, dan derajat kemasaman tanah (pH) 5-6,5. Tanah yang banyak mengandung air, terutama pada waktu pertumbuhan vegetatif tanaman merupakan jenis tanah yang baik untuk penanaman selada merah. Jenis tanah yang cocok untuk penanaman selada merah diantaranya alluvial, andosol dan latosol. Selada dapat pula ditanam pada musim kemarau, akan tetapi jika pola penyiramannya dilakukan secara teratur. Suhu ideal untuk produksi selada merah berkualitas tinggi. Suhu optimumnya adalah 20°C (siang) dan 10°C (malam). Suhu yang lebih tinggi dari 30°C biasanya menghambat pertumbuhan, merangsang *bolting* dan menyebabkan rasa pahit (Amalia, 2016). Curah hujan optimal untuk pertumbuhan tanaman selada merah adalah 1.000-1.500 mm/tahun. Curah hujan yang terlalu tinggi akan berpengaruh terhadap peningkatan kelembaban, penurunan suhu dan berkurangnya penyinaran matahari sehingga tidak baik untuk pertumbuhan tanaman selada merah (Rukmana, 1994). Tanaman selada dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik jika kelembaban udara dan kelembaban tanah sedang, yaitu berkisar antara 80-90%. Kelembaban udara yang terlalu tinggi akan

menghambat pertumbuhan tanaman selada yang disebabkan oleh serangan hama dan penyakit, sedangkan jika kelembaban udara rendah akan menghambat pertumbuhan tanaman kurang baik dan produksi rendah (Sumpena, 2001). Sinar matahari merupakan energi yang diperlukan tanaman di dalam proses fotosintesis. Cahaya yang merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman selada, karena penyerapan unsur hara akan berlangsung optimal jika pencahayaan berlangsung antara 8-12 jam/hari (Cahyono, 2003).

Tanaman selada dapat tumbuh dengan baik di ketinggian 1.000-1.900 mdpl. Ketinggian tempat yang ideal berkisar antara 1.000-1.800 mdpl. Semakin tinggi suatu tempat, maka suhu udaranya akan turun dengan laju penurunan $0,5^{\circ}\text{C}$ setiap kenaikan 100 mdpl (Sumpena, 2001). Kebutuhan selada terhadap unsur hara atau pupuk untuk setiap hektar lahan yaitu N sebesar 90 kg/ha, P sebesar 36 kg/ha dan K sebesar 60 kg/ha (Haryanto dkk, 1996).

2.2. Pupuk Organik

Usaha peningkatan produksi tanaman selada perlu terus dilaksanakan guna memenuhi permintaan pasar. Sehubungan dengan hal tersebut, maka selain memperhatikan syarat tumbuh tanaman selada merah juga diperlukan upaya pemeliharaan tanah, salah satu diantaranya adalah dengan pemupukan (Nurmayulis dan Jannah, 2014).

Pupuk merupakan bahan yang mengandung sejumlah nutrisi yang diperlukan bagi tanaman. Pemupukan adalah upaya pemberian nutrisi kepada tanaman guna menunjang kelangsungan hidupnya. Pupuk dapat dibuat dari bahan

organik ataupun anorganik. Pemberian pupuk perlu memperhatikan kebutuhan tumbuhan, agar tumbuhan tidak mendapat terlalu banyak zat makanan atau terlalu sedikit karena dapat membahayakan tumbuhan. Pupuk dapat diberikan lewat tanah ataupun disemprotkan ke daun. Sejak zaman purba sampai saat ini pupuk organik diketahui banyak dimanfaatkan sebagai pupuk dalam sistem usahatani (Wijaya, 2010).

Produktivitas tanaman sayuran dapat ditingkatkan dengan dilakukan beberapa cara, salah satunya adalah pemberian pupuk dengan jenis, dosis dan cara yang tepat (Purwanti dan Susila, 2009). Petani selama ini cenderung menggunakan pupuk anorganik secara terus menerus. Pemakaian pupuk anorganik yang relatif tinggi dan terus-menerus dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan tanah, sehingga menurunkan produktivitas lahan pertanian. Kondisi tersebut menimbulkan pemikiran untuk kembali menggunakan bahan organik sebagai sumber pupuk organik (Makaruku, 2015).

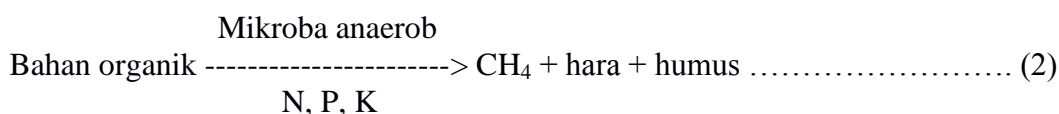
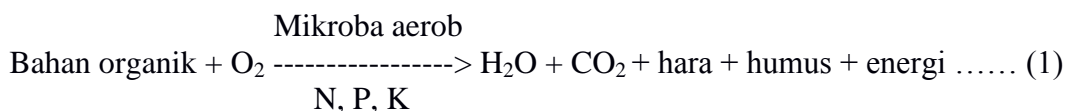
Penggunaan pupuk organik mampu menjaga keseimbangan lahan dan meningkatkan produktivitas lahan serta mengurangi dampak lingkungan tanah. Pupuk organik sangat sesuai untuk tanaman selada merah, karena pupuk organik mengandung unsur makro dan mikro yang lengkap meskipun dalam jumlah sedikit. Efektifitas setiap jenis pupuk organik tergantung pada jenis tanaman, varietas, dosis dan waktu aplikasi (Duaja dkk. 2012)

2.2.1. Kualitas pupuk organik

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik dari pada kadar haranya. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkas, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (sampah) (Wardhana dkk. 2016). Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari hewan (pupuk kandang) dan tumbuhan hijau (kompos) (Khairunisa, 2015). Proses pengomposan dapat dengan dua cara pada pupuk organik. Pertama aerob, kurang lebih dua pertiga unsur karbon (C) menguap (menjadi CO_2) dan sisanya satu pertiga bagian bereaksi dengan nitrogen dalam sel hidup. Selama proses pengomposan aerob tidak timbul bau busuk. Selama proses pengomposan berlangsung akan terjadi reaksi eksotermik sehingga timbul panas akibat pelepasan energi. Kenaikan suhu dalam timbunan bahan organik menghasilkan suhu yang menguntungkan mikroorganisme termofilik. Akan tetapi, apabila suhu melampaui $65\text{-}70^\circ\text{C}$, kegiatan mikroorganisme akan menurun karena kematian organisme akibat panas yang tinggi. Kedua anaerob, penguraian bahan organik terjadi pada kondisi anaerob (tanpa oksigen). Tahap pertama, bakteri fakultatif penghasil asam menguraikan bahan organik menjadi asam lemak, aldehida, dan lain-lain. Proses selanjutnya bakteri dari kelompok lain akan mengubah asam lemak menjadi gas metan, amoniak, CO_2 dan hidrogen. Pada proses aerob energi

yang dilepaskan lebih besar (484-674 kcal mole glukosa-1) sedangkan pada proses anaerob hanya 25 kcal mole glukosa-1.

Proses penguraian aerob dan anaerob secara garis besar sebagai berikut.



(Setyorini dkk. 2006).

Parameter pupuk organik padat dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Persyaratan teknis minimal pupuk organik padat

No.	Parameter	Satuan	Standar mutu
1	C-organik	%	min 15
2	Nisbah C/N	-	15-25
3	pH	-	4-9
4	N-total	%	min 4
5	P ₂ O ₅ -total	%	min 4
6	K ₂ O-total	%	min 4

Sumber: Permentan No. 70 tahun 2011

Berdasarkan standar mutu pupuk organik dari Permentan tahun 2011 maka untuk menganalisis setiap variabel tersebut dapat dilakukan cara sebagai berikut:

a. Nisbah C/N

Pengukuran Nilai Nisbah C/N dilakukan dengan *Metode Walkley dan Black* untuk C-organik, sedangkan *Metode Kjeldahl* untuk N-total.

b. Nilai pH

Pengukuran menggunakan pH meter yaitu dengan cara ditancapkan alat tersebut pada permukaan kompos dilakukan dibeberapa titik lokasi sampel,

setelah dapat angka di beberapa titik sampel tersebut kemudian nilai pH dirata-rata.

c. Kandungan hara makro (N, P dan K)

Pengukuran kandungan hara makro N, P dan K dilakukan dengan menggunakan *Metode Kjeldahl*.

2.2.2. Keunggulan pupuk organik

Pupuk organik mempunyai peranan dalam mempengaruhi sifat fisik, kimia dan aktivitas biologi dalam tanah. Pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah melalui pembentukan struktur dan agregat tanah mantap dan berkaitan erat dengan kemampuan tanah mengikat air, infiltrasi air, mengurangi risiko terhadap ancaman erosi, meningkatkan kapasitas pertukaran ion (KTK) dan sebagai pengatur suhu tanah semuanya berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman. Pupuk organik mengandung senyawa-senyawa kimia berupa hara sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Humadi dan Abdulhadi, 2007).

2.2.3. Pupuk kandang kambing

Pupuk kandang adalah pupuk organik yang berasal dari ternak yang terdiri dari kotoran padat dan cair yang bercampur dengan sisa-sisa makanan dan alas kandang misalnya jerami, sekam, seresah daun dan sebagainya. Kondisi tersebut disebut pupuk kandang segar yaitu kotoran-kotoran yang baru diturunkan dari hewannya yang kadang-kadang masih bercampur dengan sisa-sisa makanan dan alas kandang (Mayadewi, 2007). Susunan kimiawi berbagai pupuk kandang

adalah sebagai berikut: pupuk kandang sapi N (1,57-1,72%), P₂O₅ (1,27-1,79%), K₂O (1,25-1,95%), pupuk kandang ayam N (2,49%), P₂O₅ (3,10%), K₂O (2,09%) dan pupuk kandang kambing N (1,75%), P₂O₅ (0,89%), K₂O (1,26%) (Khairunisa, 2015).

Perlakuan pemberian dosis pupuk kandang kambing berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada. Dosis pupuk kandang kambing 20 ton/ha setara dengan 4 kg/plot memberikan hasil terbaik pada variabel pengamatan jumlah daun tanaman selada (Wardhana dkk. 2016). Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada. Pemberian pupuk organik dengan dosis 6 ton/ha memberikan jumlah daun, luas daun, berat segar ekonomis, berat segar daun, berat segar batang dan berat segar total per tanaman selada yang tertinggi (Makaruku, 2015).

2.3. Unsur Fe (Zat Besi)

Kandungan Fe dalam 100 g daun selada merah sekitar 0,86 mg. Kandungan Fe tersebut diduga masih dapat ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia terhadap Fe setiap harinya (USDA, 2010). Selada merah berguna sebagai salad. Kandungan Fe di dalam selada merah dapat ditingkatkan salah satunya dengan cara *biofortifikasi* dengan meningkatkan konsentrasi Fe pada pupuk/nutrisi yang diberikan pada tanaman selada merah. Pemupukan Fe dilakukan dengan mengaplikasikan pupuk mikro yang mengandung Fe-EDDHA/Fe-EDTA. Akumulasi mikro nutrisi besarnya dikendalikan oleh beberapa proses diantaranya penyerapan mikro nutrisi oleh sel-sel akar, pergerakan mikro nutrisi dari akar ke

pucuk dan kemampuan jaringan daun untuk mengisikan elemen nutrisi tersebut ke pembuluh floem (Handayani dkk. 2007).

Tanaman mengambil zat besi dalam bentuk ion ferri (Fe^{3+}) atau ferro (Fe^{2+}). Bentuk lain yang juga diserap oleh tanaman adalah $\text{Fe}(\text{OH})^{2+}$ dan Fe-khelat. Fe umumnya menyusun 0,01% tanaman dengan kisaran dalam daun adalah 10–100 ppm. Fe berperan terutama dalam sintesis klorofil dan enzim-enzim yang berfungsi dalam sistem transfer elektron. Unsur Fe bersama Mn terlibat dalam aktivitas enzimatik yang terkait dengan metabolisme karbohidrat, reaksi fosforilasi dan siklus asam sitrat (Amalia, 2016). Unsur Fe memiliki beberapa peran yang sangat penting dalam kehidupan tumbuhan yaitu (1) Fe merupakan bagian proses katalisis dari banyak enzim oksidasi-reduksi, (2) penting dalam pembentukan klorofil, meskipun bukan dari bagian dari molekul klorofil tersebut, (3) Fe penting dalam protein heme (sitokrom dan sitokrom oksidase) rangkaian pemindahan elektron, dengan cara menambah dan melepaskan elektron pada proses oksidasi dan reduksi, (4) Fe didapatkan pada sejumlah enzim oksidasi yang penting (katalase dan peroksidase), (5) Fe dijumpai pada flavoprotein, feredoksin, kadar Fe yang tinggi pada nutrisi, sangat diperlukan untuk proses pembelahan sel dari pada untuk respirasi (Khairunisa, 2015).

Kekurangan Fe menyebabkan terhambatnya pembentukan klorofil, penyusunan protein menjadi tidak sempurna dan penurunan jumlah ribosom. Kekurangan Fe juga menyebabkan penurunan kadar pigmen, dan mengakibatkan pengurangan aktivitas enzim. Tanaman yang keracunan Fe akan menunjukkan

gejala-gejala seperti daun berwarna coklat kemerah-merahan, menguning atau orange (Wasiaturrohmah, 2008).

2.4. Tanah Andosol

Tanah bagian bawah berwarna coklat sampai coklat kekuningan, tekstur sedang, porous, pemadatan lemah, akumulasi liat sering ditemukan di lapisan bawah. Andosol hanya dijumpai pada bahan vulkanik yang tidak padu, pada ketinggian 750 sampai 3.000 m di atas permukaan laut (m dpl). Andosol dijumpai pada daerah beriklim tropika basah dengan curah hujan antara 2.500-7.000 mm tahun⁻¹. Tanah Andosol menampilkan berbagai karakteristik kimia yang mencerminkan pengaruh dari bahan induk dan tingkat pelapukannya. Dari sifat kimia, bahan organik tanah, aluminium, besi dan silika aktif adalah unsur-unsur yang paling menonjol mengatur reaksi kimia pada tanah andosol (Sukarman dan Dariah, 2014). Tanah Andosol di Indonesia memiliki kisaran pH 4,5 sampai 5,5 yaitu cenderung masam. Tanah Andosol ini berasal dari daerah yang mempunyai curah hujan tinggi dengan bahan induk yang bersifat andesitik, atau andesitik-basaltik. Sedangkan tanah yang sangat masam (pH < 4,5) menandakan bahwa terdapat tanah Andosol di Indonesia yang didominasi oleh kompleks logam-humus dengan kejenuhan basa rendah dan kandungan aluminium yang tinggi. Tanah Andosol yang bersifat masam berasal dari daerah bercurah hujan tinggi yaitu dari dataran tinggi (Sari dkk. 2017).