

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Selada Krop

Selada krop ialah sayuran semusim yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat dan termasuk tanaman semusim yang banyak mengandung air. Tanaman selada termasuk dalam famili astareceae, termasuk dalam genus lactuca dengan nama latin *Lactuca sativa* L. Tanaman selada mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi yaitu setiap 100 g berat basah selada mengandung 1,2 g protein, 0,2 g lemak, 22,0 mg Ca, 25,0 mg P, 0,5 mg Fe, 162 mg vitamin A, 0,04 mg vitamin B, 8,0 mg vitamin C (Rukmana, 1994 ).

Tanaman selada krop memiliki system perakaran tunggang dan cabang-cabang akar menyebar ke suluruh arah pada kedalaman tanah 25-30 cm (Gambar 1b). Tanaman selada memiliki bunga yang bewarna kuning terletak dibagian tengah daun tertutupi oleh daun (Gambar 1a). Selain itu daun selada berbentuk bulat dengan panjang mencapai 25 cm dan lebar 15 cm. Selada krop memiliki warna daun yang beragam yaitu hijau segar, hijau muda, hijau tua dan pada kultivar tertentu ada yang berwanamerah. Daun selada krop berjumlah banyak dan biasanya berlapis – lapis dan akan membentuk krop. Krop (kepala) ini biasanya berbentuk hampir bulat. Krop dapat menjadi sangat keras dan ketika ukuran dari selada bertambah besar krop ini dapat pecah. Daun-daun yang terlalu matang menjadi serasa pahit sehingga waktu pemanennanya harus tepat. Daun-daun bagian dalam yang terlipat ketat menjadi kasar, getas dan renyah. Daun terluar biasanya berwarna hijau tua, makin kedalam warnanya makin muda. Ketika dipanen, tanaman di lapang biasanya berbobot 500 g. (Sunardjono, 2010)



a). Daun selada



b). Selada Krop

Gambar 1. Morfologi selada a). Daun selada b). Selada Krop

Tanaman selada krop dapat ditanam pada berbagai macam tanah. Namun, pertumbuhannya yang baik akan diperoleh bila tanaman pada tanah liat berpasir yang cukup mengandung bahan organik, gembur, remah dan tidak mudah tergenang air. Selada krop tumbuh baik dengan pH 6,0 – 6,8 atau idealnya 6,5. Bila pH terlalu rendah perlu dilakukan pengapuran. Daerah yang cocok untuk penanaman selada krop sekitar ketinggian 500 – 2.000 mdpl (Pracaya, 2007). Suhu optimum bagi pertumbuhan selada krop ialah antara 15 - 25°C. Dalam kondisi seperti ini selada krop akan mengalami pertumbuhan yang sempurna (Aini dkk., 2010). Menurut Hochmuth *et al.*, (2009) kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman selada krop untuk mencapai hasil yang maksimal adalah N = 56,05 kg ha<sup>-1</sup>, P = 97,89 kg ha<sup>-1</sup> dan K = 93,02 kg ha<sup>-1</sup>. Menurut Balai Penelitian Tanaman Sayuran (2007) anjuran jarak tanam 25 cm x 25 cm atau 20 cm x 30 cm dan anjuran pemupukan dengan dosis urea = 250 kg ha<sup>-1</sup>, SP-36 = 150 kg ha<sup>-1</sup> dan KCl = 150 kg ha<sup>-1</sup>.

Fase pertumbuhan tanaman selada diawali dengan fase vegetatif. Pada fase vegetatif bagian daun, batang dan akar tanaman selada mulai berkembang, fase vegetatif tanaman selada dimulai dari biji yang disemai sampai tanaman berumur 30 hst. Fase vegetatif selada berakhir ketika tanaman berumur lebih dari 30 hst, setelah itu tanaman selada memasuki fase generatif dimana pada fase ini pertumbuhan daun dan batang sudah hampir maksimum dan mulai muncul krop (generatif) (Sunardjono, 2010).

## **2.2 Pengaruh Jarak Tanam pada Pertumbuhan Tanaman Selada**

Penentuan kerapatan tanam atau populasi pada suatu lahan merupakan salah satu cara untuk mendapatkan hasil tanaman yang maksimal. Pengaturan kerapatan tanam sampai batas tertentu ditujukan untuk dapat memanfaatkan lingkungan tumbuh secara efisien. Pengaturan kerapatan tanaman memegang peranan penting, sehingga persaingan terhadap sinar matahari dapat dikurangi dan tanaman dapat menggunakan sinar matahari secara efisien (Mimbar, 1993).

Kerapatan tanam berkaitan erat dengan jumlah radiasi matahari yang diserap tanaman. Menurut Harjadi (1996) tingkat kerapatan tanaman dapat mempengaruhi kualitas produksi tanaman, terutama efisiensi tanaman dalam menyerap sinar matahari. Tingkat kerapatan tanaman juga mempengaruhi fase pertumbuhan awal, dan penentuan luas daun yang dapat menyerap cahaya

matahari secara maksimal. Populasi per satuan luas lahan merupakan salah satu faktor penting dalam usaha meningkatkan hasil. Pada umumnya hasil akan meningkat dengan bertambahnya populasi hingga batas tertentu. Pertumbuhan selanjutnya kemungkinan akan menurunkan hasil, setelah mencapai hasil yang maksimal, sehingga hasil per tanaman menjadi rendah pada populasi tertinggi. Populasi tinggi menyebabkan timbulnya persaingan antara masing-masing tanaman untuk mendapatkan cahaya matahari dan factor-faktor tumbuh lainnya.

Salah satu cara mengatur kerapatan tanaman yaitu dengan cara mengatur jarak tanam pada suatu tanaman. Pengaturan jarak tanam ialah salah satu cara untuk menciptakan factor-faktor yang dibutuhkan tanaman dapat tersedia secara merata bagi setiap individu tanaman dan untuk mengoptimalkan penggunaan factor lingkungan yang tersedia. Tujuan utama dari pengaturan jarak tanam ialah untuk mendapatkan lingkungan tumbuh, baik lingkungan atas tanah maupun lingkungan bawah tanah yang optimal, sehingga tanaman akan dapat memanfaatkan sumber daya lingkungan tumbuhnya secara maksimal pula baik secara kualitas maupun kuantitas per satuan luas lahan dan waktu (Harjadi, 1996).

Jarak tanam pada tanaman selada crop semakin kecil akan semakin menambah kerapatan, hal tersebut dapat mempengaruhi tanaman selada crop dalam penyerapan unsur hara dan penerimaan cahaya karena semakin besar kompetisi antar tanaman sehingga menyebabkan kuantitas hasil selada crop menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian Herlina *et.al*, (1996) menyatakan bahwa kerapatan tanaman selada yang tinggi dapat menyebabkan tajuk antara tanaman selada yang satu dengan yang lain saling menaungi, sehingga terbentuk kanopi yang rapat. Akibatnya intensitas cahaya matahari yang diterima lebih sedikit, begitu juga dengan unsur-unsur lainnya.

Pemilihan kerapatan tanaman yang optimum didasarkan pada factor-faktor tanaman dan lingkungan. Faktor tanaman yang dapat mempengaruhi kerapatan optimum untuk hasil panen yaitu ukuran tanaman (yang terutama menggambarkan luas daun per tanaman) dan percabangan tanaman (Gardner *et.al*, 1991). Hasil penelitian tentang penggunaan jarak tanam pada tanaman selada menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Pada penelitian Lestari (2005) tentang peranan pupuk kandang ayam dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada varietas

lokal batu yang menunjukkan hasil terbaik pada jarak tanam 20 x 20 cm dan penggunaan pupuk kandang ayam dengan dosis 10 ton ha<sup>-1</sup>.

### **2.3 Pengaruh Pupuk Kandang Ayam pada Pertumbuhan Tanaman Selada**

Pupuk kandang ialah pupuk organik yang berasal dari hasil fermentasi kotoran padat dan cair (urine) hewan ternak (Musnamar, 2005). Pupuk kandang dapat dibagi dalam dua bentuk yaitu (1) berbentuk padat (feaces), dan (2) berbentuk cairan (urine). Pupuk kandang mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan unsur hara mikro. Kotoran ayam merupakan salah satu limbah yang dihasilkan oleh ayam, baik dari jenis ayam petelur maupun ayam pedaging yang memiliki potensi sebagai pupuk organik. Beberapa keuntungan dari aplikasi pupuk kandang antara lain sebagai pemasok hara tanah dan dapat meningkatkan daya simpan air. Apabila kandungan air tanah meningkat, proses perombakan bahan organik akan banyak menghasilkan asam-asam organik. Anion dari asam organik dapat melepaskan fosfat yang terikat oleh Fe dan Al sehingga dapat tersedia bagi tanaman (Raihan dan Nurtirtayani, 2001)

Pada umumnya pupuk kandang dapat memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik, sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman. Kandungan N, P, K dalam pupuk kandang dapat memperbaiki permeabilitas tanah, porositas, struktur tanah, daya menahan air dan kandungan kation tanah (Samekto, 2006). Apabila ditinjau berdasarkan peranannya, pupuk kandang ayam mempunyai tiga peran penting, yaitu: (1) Memperbaiki sifat fisik tanah, seperti untuk meningkatkan kemampuan tanah menahan air, memantapkan agregat dan struktur tanah serta memperbaiki aerasi tanah, (2) Memperbaiki sifat kimia tanah seperti kemampuan tanah dalam tukar kation, ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Penggunaan bahan organik dapat mencegah kahat unsur mikro pada tanah marginal atau tanah yang telah diusahakan secara intensif dengan pemupukan yang kurang seimbang, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti Al, Fe, dan Mn (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006). (3) Memperbaiki sifat biologis tanah, seperti dapat meningkatkan jumlah dan aktivitas mikroorganisme tanah sehingga meningkatkan laju dekomposisi (Sugito *et.al*, 1995).

Kotoran sapi dan kotoran ayam merupakan jenis pupuk kandang yang paling dominan dipakai, karena kandungan haranya tinggi jika dibandingkan dengan kotoran ternak lain (Tabel 1), hal ini disebabkan oleh banyaknya pemelihara sapi dan ayam sehingga kotorannya dapat dimanfaatkan sebagai pupuk. Dibandingkan kotoran sapi dan lainnya, kotoran ayam merupakan yang paling baik, karena kandungan unsur haranya lebih tinggi dan lebih lengkap sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk kandang ayam juga dapat menambah kadar humus tanah dan dapat mempertahankan kelembaban tanah (Lingga, 1991). Berikut tabel 1 menjelaskan tentang kandungan hara berbagai jenis kotoran hewan peliharaan.

**Tabel 1.** Kandungan Hara Berbagai Jenis Kotoran Hewan Peliharaan

<b>Nama ternak dan bentuk kotorannya</b>	<b>N (%)</b>	<b>P (%)</b>	<b>K (%)</b>	<b>Air (%)</b>
<b>Kuda</b>	0,50	0,25	0,30	73
<b>Kerbau</b>	0,25	0,18	0,17	81
<b>Sapi</b>	0,30	0,20	0,15	80
<b>Kambing</b>	0,70	0,40	0,25	64
<b>Babi</b>	0,50	0,40	0,40	78
<b>Ayam</b>	1,50	1,30	0,80	57

Sumber: Lingga (1991)

Secara umum kebutuhan tanaman akan pupuk ditentukan oleh bagian tanaman yang akan dipanen. Apabila tanaman yang akan diambil daunnya seperti tanaman selada, maka perlu unsur Nitrogen agar daun dapat berkembang dengan baik. Tanaman selada memerlukan Nitrogen (N) untuk perkembangan vegetatif (pertumbuhan batang, daun, dan akar).

Pupuk organik seperti pupuk kandang ayam mengandung unsur hara Nitrogen dengan konsentrasi rendah, sehingga pemberian pupuk kandang ayam saja sering kali tidak mampu memenuhi kebutuhan Nitrogen (N) tanaman selada, oleh karena itu perlu ditambahkan pupuk N. Salah satu sumber Nitrogen yang umum digunakan adalah Urea, pupuk ini umumnya mengandung Nitrogen sekitar 45% - 46% (Lingga & Marsono, 2007)

Hasil penelitian Seleman, dkk (2013) tentang pertumbuhan dan produksi tanaman sawi dengan pemberian dosis pupuk organik kandang ayam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kandang ayam dengan dosis 20 ton ha<sup>-1</sup> pada tanaman sawi berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun, presentase

tajuk dan berat bobot basah. Pupuk organik kandang ayam mengandung unsur nitrogen yang dapat memacu pertumbuhan vegetatif tanaman yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Tinggi tanaman dan jumlah daun berpengaruh pada berat basah tanaman, semakin besar tinggi tanaman dan semakin banyak jumlah daun, maka berat basah tanaman sawi semakin meningkat.

#### **2.4 Peranan Pupuk Majemuk NPK bagi Tanaman**

Tanaman memerlukan unsur hara yang cukup segar agar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi yang tinggi. Unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman adalah nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Tidak terpenuhinya salah satu unsur hara tersebut akan mengakibatkan menurunnya kualitas dan kuantitas hasil produksi pertanian. Unsur hara N, P, dan K di dalam tanah tidak cukup tersedia dan terus berkurang karena diambil untuk pertumbuhan tanaman dan terangkut pada waktu panen, tercuci, menguap, dan erosi. Untuk mencukupi kekurangan unsur hara tersebut perlu dilakukan pemupukan.

Pupuk anorganik ialah pupuk yang dibuat oleh pabrik pupuk yang berisi bahan kimia dengan kadar hara tinggi. Pupuk tersebut terdiri atas pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal hanya mengandung satu macam unsur hara, sedangkan pupuk majemuk mengandung dua atau lebih unsur hara (Lingga dan Marsono, 2007). Pupuk NPK adalah jenis pupuk majemuk yang mudah ditemukan dan sudah sangat umum dipakai petani. Dikatakan majemuk karena dalam satu paket atau bentuk pupuk terdapat langsung tiga unsur hara yang diberikan (N, P, K), pupuk ini mempunyai sifat higroskopis tinggi mudah diserap oleh tanaman.

Phonska merupakan salah satu jenis pupuk majemuk yang mengandung komposisi 15% N, 15% P, dan 15% K. Penggunaan pupuk majemuk ini lebih praktis, dapat menekan biaya produksi, unsur hara yang terkandung lebih berimbang, serta tidak ada resiko salah dalam mencampur dan menggunakannya di lapangan (Kristianto, 2009).

Nitrogen (N) ialah unsur yang berpengaruh cepat terhadap pertumbuhan tanaman. Bagian vegetatif tanaman akan berwarna hijau cerah hingga hijau gelap bila kecukupan N, karena N berfungsi sebagai regulator penggunaan kalium, fosfor dan unsur-unsur lain yang terlibat dalam proses fotosintesis. Bila kekurangan N, maka tanaman akan mengalami kekerdilan dan pertumbuhan akar akan mengalami

hambatan. Selain itu daun-daun berubah kuning atau hijau kekuning-kuningan dan cenderung gugur. Namun bila N berlebihan akan terjadi penebalan dinding sel, jaringan bersifat sukulen (berair), sehingga tanaman mudah rebah ataupun terserang hama dan penyakit (Syekhfani, 1997).

Pada umumnya tanaman menggunakan nitrogen dalam tanah dalam bentuk nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Nitrat dan ammonium diserap oleh akar tanaman, ditransfusikan ke daun dan diubah menjadi asam amino selanjutnya membentuk kompleks protein. Nitrogen juga ditranslokasikan ke daun muda dan daun tua yang kekurangan unsur tersebut. Penyerapan  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$  bergantung pada kondisi tanah, suhu, dan pH tanah (Marschner, 2012).

Fosfor (P) ialah unsur penting dalam pertumbuhan dan pembelahan sel. Unsur ini terkonsentrasi pada bagian tanaman yang mempunyai pertumbuhan cepat, terutama pada ujung akar. Fosfor juga penting dalam penyusunan adenosine triphosphate (ATP) yang secara langsung berperan dalam proses penyimpanan dan transfer energi maupun kegiatan yang terkait dalam proses metabolisme tanaman. Ketersediaan fosfor dalam tanah ditentukan oleh banyak faktor tetapi yang paling penting adalah pH tanah. Pada tanah ber-pH rendah fosfor akan bereaksi dengan ion besi dan alumunium. Reaksi ini membentuk besi fosfat atau alumunium fosfat yang sukar larut dalam air sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman. Pada tanah ber-pH tinggi fosfor akan bereaksi dengan ion kalsium. Reaksi ini membentuk kalium fosfat yang sifatnya sukar larut dan tidak dapat digunakan oleh tanaman. Dengan demikian tanpa memperhatikan pH tanah, pemupukan fosfor tidak akan berpengaruh bagi pertumbuhan tanaman. Jika terjadi kekurangan P, tanaman akan menunjukkan gejala yaitu tanaman lambat dan kerdil, perkembangan akar terhambat, gejala pada daun sangat beragam, beberapa tanaman menunjukkan warna merah keunguan atau tepi daun berwarna kuning (Novizan, 2002).

Kalium (K) diserap tanaman dari tanah dalam bentuk ion ( $\text{K}^+$ ). Peranan kalium ialah sebagai aktivator berbagai enzim. Dengan adanya kalium yang tersedia dalam tanah menyebabkan ketegaran tanaman terjamin, merangsang pertumbuhan akar, tanaman lebih tahan terhadap hama dan penyakit, memperbaiki kualitas bulir, dapat mengurangi pengaruh kematangan yang dipercepat oleh fosfor, mampu mengatasi kekurangan air pada tingkat tertentu (Rauf, Syamsuddin dan Sihombing,

2000 *dalam* Sholihah; 2009). Menurut Buckman dan Brady 1986 (*dalam* Kristianto, 2009) daun tanaman yang kekurangan kalium, tepi daunnya kering dan berwarna kuning coklat, sedangkan permukaannya mengalami klorosis tidak teratur.

Hasil penelitian Suryantini (2005) menunjukkan unsur hara N, P, dan K mempengaruhi berat segar tanaman dalam proses pertumbuhan tanaman petsai pada fase vegetatif selain tanaman dan luas daun dengan menghasilkan kuantitas dan kualitas yang lebih baik dan didukung oleh hasil hubungan antara N, P, dan K. Hasil penelitian Brilliant (2014) tentang pengaruh biourine dan berbagai dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada krop (*Lactuca sativa* L.) menunjukkan perlakuan biourine sapi dengan dosis pupuk NPK 800 kg ha<sup>-1</sup> menghasilkan pertumbuhan vegetatif tanaman selada krop terbaik pada parameter tinggi, diameter kanopi, jumlah daun tanaman, jumlah daun dalam krop, saat membentuk krop, luas daun, indeks luas daun, bobot segar tanaman, dan bobot segar krop.

### **2.5 Interaksi Jarak Tanam dan Dosis Pupuk**

Menurut Harjadi (1996), jarak tanam mempengaruhi populasi tanaman, efisiensi penggunaan cahaya matahari dan kompetisi antara tanaman dalam menggunakan air dan zat hara. Pada tanah yang subur membuat ukuran tajuknya menjadi semakin besar. Ukuran tajuk yang semakin besar membutuhkan jarak tanam yang renggang untuk mencegah terjadinya daun yang saling menumpuk yang pada akhirnya dapat mengakibatkan terjadinya kompetisi terhadap cahaya matahari, sebaliknya pada tanah yang sedikit unsur hara pertumbuhan tanaman kurang optimal sehingga ukuran tajuk tanaman lebih kecil sehingga jarak tanam bisa diperkecil untuk memaksimalkan hubungan luas daun sempit dan kompetisi hara di tanah. Penggabungan antara jarak tanam yang optimal dengan jumlah unsur hara yang mencukupi dapat meningkatkan produksi yang dihasilkan, selain unsur tanaman itu sendiri yang berpengaruh terhadap kerapatan tanaman, factor tingkat kesuburan tanah, kelembaban tanah akan menimbulkan persaingan bila kerapatan tanaman makin besar.

Penambahan nitrogen akan meningkatkan produksi tanaman pada populasi dengan kepadatan tertentu. Produksi maksimal dapat diperoleh dengan membuat populasi pada kepadatan terbesar yang disertai dengan peningkatan dosis nitrogen



(Astutiningtyas, 1993). Apabila tanaman ditanam dengan jarak tanam yang cukup dekat, ketersediaan unsur hara dan air terbatas, akan menyebabkan terjadinya kompetisi. Hal tersebut dibuktikan oleh Sitompul dan Guritno (2015), dalam hasil penelitian yang mengatakan bahwa hubungan antara hasil dan kepadatan tanaman menunjukkan pola yang relatif sama untuk masing-masing penyediaan nitrogen. Hasil produksi mula-mula meningkat tajam dengan bertambahnya jumlah tanaman, tetapi kemudian konstan dengan bertambahnya populasi tanaman diatas tingkat tertentu. Dengan demikian tingkat kompetisi semakin rendah jika diikuti dengan penyediaan nitrogen yang semakin tinggi sehingga memberi hasil pertumbuhan dan panen persatuan tanaman semakin besar.

Hasil penelitian Ningsih (2004) tentang respon pemberian pupuk NPK plus makro mikro dan jarak tanam terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sawi menunjukkan interaksi jarak tanam 20 cm x 30 cm dan pemupukan NPK dengan dosis 800 kg ha<sup>-1</sup> menunjukkan kandungan protein yang paling tinggi, meningkatkan laju pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman dan jumlah daun, produksi tanaman per plot dan produksi tanaman per hektar dengan hasil panen 13,33 ton/Ha. Interaksi perlakuan jarak tanam dan pemberian pupuk NPK tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap kenaikan pertumbuhan dan produksi tanaman.