

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. BOTANI TANAMAN SAWI

1. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Sawi

Klasifikasi Tanaman Sawi

Kingdom	:	Plantae
Sub Kingdom	:	Tracheobionta
Super Divisio	:	Spermatophyta
Divisio	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Magnoliophyta
Sub kelas	:	Dileniidae
Ordo	:	Capparales
Familia	:	Brassicaceae
Genus	:	<i>Brassica</i>
Spesies	:	<i>Brassica juncea</i> L.

Sawi (*Brassica juncea* L.) masih satu famili dengan tanaman kubis (krop maupun bunga), lobak, brocoli, dan rades, yaitu famili cruciferae (*brassicaceae*) dengan demikian sifat morfologi tanaman hampir sama terutama dari sistem perakaran, batang, bunga, buah maupun bijinya. Tanaman sawi sangat baik bila dikonsumsi dan mempunyai manfaat untuk tubuhyaitu dapat mencegah kanker karena sawi mempunyai kandungan sulforaphane yang bersifat antikanker.

Tanaman sawi memiliki struktur akar tunggang (*radix primaria*) dan memiliki cabang akar silindris atau menyebar kesemua arah pada kedalaman 30-50 cm. Pada akar tanaman sawi berfungsi untuk penyerapan unsur hara dan air yang ada didalam tanah, dan untuk memperkua batang tanaman yang berdiri.

Batang sawi mempunyai ukuran pendek yang mempunyai fungsi sebagai penopang dan pembentuk daun (Rukmana 2002). Daun sawi mempunyai bentuk yang lonjong, tidak berbulu, halus, tidak berkrop dan pada umumnya pertumbuhan daun berserak (roset) hingga sukar untuk membentuk krop (Sunarjono, 2004)

Tanaman sawi dapat tumbuh dan mudah berbunga dengan baik didataran tinggi ataupun rendah, struktur bunga tanaman sawi dalam tangkai bunga (*inflorescentia*) atau yang tumbuh memanjang tinggi dan bercabang banyak, tiap kuntum bunga sawi mempunyai empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua (Rukmana, 2002).

2. Syarat Tumbuh

a. Tanah

Tanaman sawi bisa tumbuh dengan baik pada tanah yang subur, gembur dan banyak tersedia unsur hara, tingkat kemasaman atau PH tanah antara 6-7 (Haryanto *dkk*, 2001)

Unsur hara di dalam tanah, reaksi pupuk yang diberikan, dan aktifitas kehidupan jasad renik tanah sangat dipengaruhi oleh tingkat kemasaman. Penambahan pupuk secara langsung dapat mempengaruhi tingkat kemasamannya, karena terjadi proses masam, netral dan basa

yang akan mempengaruhi unsur hara makro atau mikro di dalam tanah. Semakin tinggi PH tanah ketersediaan unsur hara makro dan mikro semakin kecil (Hasibuan, 2010).

Pada PH tanah yang rendah tanaman menjadi terganggu dalam proses penyerapan unsur hara yang ada di dalam tanah dan pada akhirnya proses pertumbuhan tanaman terganggu. Pada kondisi PH tanah kurang dari 5,5 unsur hara seperti, magnesium, boron, dan molbdenium di dalam tanah menghilang dan beberapa unsur hara seperti, besi, aluminium, dan manga dapat menjadi ancaman bagi tanaman. Sehingga tanaman sawi yang hidup pada kondisi tanah yang terlalu masam tanaman akan menderita penyakit klorosis dengan menunjukkan gejala daun berbintik kuning, urat daun berwarna perunggu, dan tepi daun menjadi berkerut berwarna kuning (Cahyono, 2003).

Sawi bisa ditanam pada berbagai jenis tanah, tetapi tanah andosol atau jenis tanah lempung berpasir yang paling baik. Tanah yang mengandung liat perlu diolah dahulu antara lain pengolahan tanah yang cukup (Suhardi, 1990).

Pemberian pupuk organik sangat diperlukan untuk penyiapan tanah, Sebagai contoh dengan memberikan pupuk kandang yang baik 10 ton/ha. Pada saat pengemburan sebaiknya menggunakan pupuk kandang supaya cepat merata dan bercampur dengan tanah yang akan kita gunakan. Apabila tanah terlalu asam perlu dilakukan pengapuran terlebih dahulu dengan tujuan untuk menaikkan tingkat PH tanah, pengapuran dilakukan sebelum bibit tanaman sawi ditanam, waktu dalam proses

pengapuran yaitu sebelum lahan digunakan untuk ditanam antara 2-4 minggu. Jenis kapur yang digunakan adalah kapur kalsit atau dolomite.

b. Iklim

Curah hujan yang cukup dapat mendukung tanaman sawi tumbuh dengan baik. Tanaman sawi hijau termasuk kedalam jenis tanaman yang resisten terhadap curah hujan sehingga pada musim penghujan tanaman masih bisa bertumbuh dengan baik. Untuk membudidayakan sawi hijau perlu curah hujan antara 1000-1500 mm/tahun. Akan tetapi sawi tidak dapat tumbuh dengan baik pada air yang menggenang (Cahyono, 2003).

Pada umumnya tanaman sawi banyak ditanam didataran rendah. Tanaman sawi resisten terhadap suhu tinggi (panas) dan mudah berbunga serta menghasilkan biji secara alami pada kondisi iklim tropis seperti Indonesia (Haryanto *dkk*, 2001).

Tanaman sawi dapat tumbuh dengan baik pada kelembapan udara berkisar antara 80%-90%. Pada kelembapan lebih dari 90% menyebabkan stomata pada daun tertutup sehingga penyerapan gas kerbondioksida (CO_2) menjadi terganggu, dengan demikian proses fotosintesis tanaman menjadi terganggu karena kadar gas CO_2 yang diperlukan tanaman tidak mencukupi karena kadar gas CO_2 tidak dapat masuk kedalam daun dan selanjutnya proses fotosintesis tidak berjalan dengan sempurna akibatnya semua proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terhambat (Cahyono, 2003).

Air distilasi adalah air hujan yang tidak tercemar zat apapun (murni). Air hujan ini yang dalam kesetimbangan dengan atmosfer akan memiliki pH sekitar 5,6 karena pelarutan karbon dioksida di dalam air.

Konsentrasi ion hidrogen yang dihasilkan menyebabkan pH 5,6 karena air hujan murni berada dalam kesetimbangan dengan karbon dioksida (Madjid,2009).

Tanah masam adalah kondisi dimana tanah mengandung PH kurang dari 7, karena kandungan H^+ yang tinggi, pada tanah masam lahan kering banyak ditemukan ion Al^{3+} yang bersifat masam karena dengan air ion tersebut dapat menghasilkan H^+ . Dalam keadaan tertentu, yaitu apabila tercapai kejenuhan ion Al^{3+} tertentu, terdapat juga ion Al-hidroksida, dengan demikian dapat menimbulkan variasi kemasaman tanah (Yulianti, 2007).

Tanaman sawi juga dapat hidup dengan baik di daerah panas (tropis). Kondisi iklim yang diperlukan untuk pertumbuhan sawi adalah jika siang hari bersuhu $21,1^{\circ}C$ dan malam hari $15,6^{\circ}C$ serta tanaman membutuhkan penyinaran matahari antara 10-13 jam perhari (Sastrahidajat dan Soemarno, 1996). Jika suhu udara melebihi $21^{\circ}C$ tanaman sawi tumbuh kurang baik, karena suhu udara yang tinggi lebih dari batasan maksimal yang dikehendaki tanaman, dapat menyebabkan proses fotosintesis tanaman tidak berjalan dengan baik atau bahkan berhenti selanjutnya produksi pati (karbohidrat) juga berhenti, sedangkan proses respirasi terus meningkat. Akibatnya tanaman lebih sedikit menggunakan energi digunakan untuk pertumbuhan karena lebih banyak digunakan untuk pernapasan (respirasi) sehingga pertumbuhan tanaman tidak sempurna.

Pada musim kemarau hal yang sangat diperhatikan adalah penyiraman secara teratur karena berpengaruh pada pertumbuhannya, dengan demikian, tanaman ini dapat tumbuh dengan baik bila di tanam pada akhir musim penghujan atau awal musim kemarau karena tanaman ini membutuhkan hawa sejuk.

3. Kandungan Gizi

Sawi hijau sangat baik dikonsumsi untuk kesehatan tubuh karena mengandung gizi yang cukup lengkap.

Tabel 2. Kandungan Gizi Pada 100 g Sawi

No	Komposisi	Jumlah
1	Kalori	22,00 k
2	Protein	2,30 g
3	Lemak	0,30 g
4	Karbohidrat	4,00 g
5	Serat	1,20 g
6	Kalsium	220,50 mg
7	Fosfor	38,40 mg
8	Besi	2,90 mg
9	Vitamin A	969,00 SI
10	Vitamin B1	0,09 mg
11	Vitamin B2	0,10 mg
12	Vitamin B3	0,70 mg
13	Vitamin C	102,00 mg

Sumber: Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI, 1979.

Tanaman sawi sangat baik dikonsumsi penderita sakit batuk karena dapat menghilangkan rasa gatal pada tenggorokan, bahan pembersih darah, penyembuh penyakit sakit kepala, memperbaiki fungsi ginjal dan memperlancar saluran pencernaan. Sedangkan kandungan yang terdapat pada sawi adalah karbohidrat, lemak, protein, P, Ca, Fe, Vitamin C, Vitamin B, dan Vitamin A.

B. Pupuk

Pupuk merupakan bahan yang diberikan ketanaman untuk menyediakan unsur-unsur esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman tersebut (Hadisuwito, 2012), supaya produksi tanaman meningkat atau tetap normal perlu tindakan untuk meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah melalui pengembalian zat-zat hara secara buatan yang diperlukan, penambahan zat-zat hara tersebut diharapkan tercapainya keseimbangan antara unsur-unsur hara yang hilang baik yang terangkut oleh panen, erosi, dan pencucian lainnya.

Pupuk digolongkan menjadi dua yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik sedangkan menurut jumlah unsur haranya pupuk dibedakan menjadi 2 yaitu pupuk tunggal dan majemuk. Pupuk tunggal adalah pupuk yang digunakan untuk menyuplai satu jenis hara yang dominan meskipun didalamnya terdapat beberapa hara lainnya sebagai ikatan, sedangkan pupuk majemuk merupakan kombinasi campuran pupuk (dua atau lebih pupuk tunggal) untuk menyediakan dua atau lebih unsur hara sekaligus (Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2002).

1. Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari sisa-sisa tanaman, hewan atau manusia baik yang berbentuk cair maupun padat, pupuk organik mengandung unsur hara yang rendah atau bersifat bulky sehingga dalam pengaplikasiannya memerlukan jumlah yang tidak sedikit, pupuk organik mempunyai manfaat yaitu mampu memperbaiki kesuburan fisik, kimia dan biologis tanah, selain sebagai sumber hara yang dibutuhkan tanaman.

Pupuk kandang adalah pupuk yang terbuat dari kotoran, kotoran hewan yang sering digunakan untuk pupuk kandang adalah hewan yang biasa dipelihara oleh masyarakat, seperti kotoran ayam, kambing, sapi, dan domba. Selain berbentuk padat, pupuk kandang juga bisa berupa cair yang berasal dari air kencing (urine) hewan. Pupuk kandang mengandung unsur hara makro dan mikro. Unsur hara makro yang terdapat pada pupuk kandang yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Unsur hara mikro yang terkandung dalam pupuk kandang diantaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, tembaga, dan molibdenum.

Bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain sehingga faktor lain tersebut tertutupi dan masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berbeda pengaruhnya dan sifat kerjanya, maka pertumbuhan tanaman akan terpengaruhi karena hubungan yang berbeda (Sutedjo dan Kartosapoetra, 1987)

Pupuk hayati merupakan kegiatan memasukkan mikroba ke dalam tanah untuk meningkatkan pengambilan hara oleh tanaman dari dalam tanah atau udara. Umumnya digunakan mikroba yang mampu hidup bersama (simbiosis) dengan tanaman inangnya. Keuntungan diperoleh oleh kedua pihak, tanaman inang mendapatkan tambahan unsur hara yang diperlukan, sedangkan mikrobia mendapatkan bahan organik untuk aktivitas dan pertumbuhannya. Mikrobia yang digunakan sebagai pupuk hayati (biofertilizer) dapat diberikan langsung ke dalam tanah, disertakan dalam pupuk organik atau disalutkan pada benih yang akan ditanam. Penggunaan

yang menonjol dewasa ini adalah mikrobia penambat N dan mikrobia untuk meningkatkan ketersediaan P dalam tanah (nasih(q),ugm.ac. id).

Pupuk hayati sebagai inokulan berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi untuk menambat hara tertentu atau memfasilitasi tersedianya hara dalam tanah bagi tanaman. Memfasilitasi tersedianya hara ini dapat berlangsung melalui peningkatan akses tanaman terhadap hara misalnya oleh cendawan mikoriza arbuskuler, pelarutan oleh mikroba pelarut fosfat, maupun perombakan oleh fungi, aktinomiset atau cacing tanah. Penyediaan hara ini berlangsung melalui hubungan simbiotis atau nonsimbiotis. Secara simbiosis berlangsung dengan kelompok tanaman tertentu atau dengan kebanyakan tanaman, sedangkan nonsimbiotis berlangsung melalui penyerapan hara hasil pelarutan oleh kelompok mikroba pelarut fosfat, dan hasil perombakan bahan organik oleh kelompok organisme perombak. Kelompok mikroba simbiotis ini terutama meliputi bakteri bintil akar dan cendawan mikoriza.

Pertanian organik merupakan sistem pertanian yang bertujuan untuk: (1) menciptakan keterpaduan antara manusia sebagai pecinta lingkungan dan sistem produksi pertanian berkelanjutan yang dapat memenuhi kebutuhan pasar, serta meningkatkan kepercayaan dalam hubungannya dengan sumber daya yang dapat diperbarui, (2) mengelola proses ekologi, biologi, dan interaksinya sehingga menghasilkan tanaman dengan mutu yang dapat diterima manusia dan ternak, bebas hama-penyakit, dan memberikan keuntungan layak untuk manusia dan sumber daya lainnya.

Ciri-ciri pertanian organik adalah: (1) melindungi kesuburan tanah dengan mempertahankan kadar bahan organik, dan tidak menggunakan alat-alat mekanisasi secara sembarangan., (2) menyediakan sendiri unsure nitrogen melalui peng-ikatan nitrogen secara biologis dengan tanaman leguminosa, (3) mendaur ulang secara efektif bahan organik dari sisa tanaman dan limbah ternak, (4) membantu perkembangan aktivitas biologi tanah, (5) mengendalikan gulma dan hama penyakit dengan rotasi tanaman, predator, dan varietas tanaman yang tahan (Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor).

2. Pupuk Anorganik

Menurut Prihmantoro (2007) pupuk anorganik merupakan pupuk yang dibuat oleh pabrik, setelah melalui proses fisika, kimia, atau biologis. Pembuatan pupuk anorganik berbeda-beda tergantung unsur hara yang diinginkan, misalnya Urea menghasilkan unsur hara nitrogen dan batu fosfor menghasilkan unsur hara fosfor. Pupuk anorganik pada umumnya bersifat hidroskopis, Hidroskopis merupakan kemampuan menyerap air di udara, sehingga semakin tinggi higroskopis semakin cepat pupuk mencair.

Menurut Prihmantoro (2007) pupuk anorganik menjadi pupuk yang sering digunakan oleh petani sejak penerapan sistem revolusi hijau pada jaman Orde Baru, akibatnya sampai saat ini pada petani di Indonesia menjadi ketergantungan pada pupuk anorganik.

Pupuk anorganik mempunyai kelebihan dan kekurangan yang nyata.

Kelebihan dari pupuk anorganik yaitu:

- a. Hasil yang cepat terlihat pada tanaman
- b. Kandungan unsur hara jelas

- c. Mudah pengaplikasiannya
- d. Tidak bau
- e. Pengangkutan mudah

Sedangkan kekurangan dari pupuk anorganik yaitu:

- a. Mengakibatkan residu pada tanah
- b. Penggunaan tidak bijaksana dapat merusak lingkungan
- c. Harga mahal
- d. Bersifat higroskopis

Petani di Indonesia masih melihat kelebihannya saja tanpa melihat kekurangan pada penggunaan pupuk anorganik, sampai saat ini para petani masih menggunakan pupuk anorganik secara besar-besaran dan terjadi ketergantungan penggunaan pupuk anorganik pada petani (Prihmantoro, 2007).

3. Pemupukan dan Dosis Pupuk

Pemupukan merupakan pemberian bahan yang dimaksudkan untuk memperbaiki kondisi kimia tanah dan mengganti unsur hara yang hilang di dalam tanah serta bertujuan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan produktifitas tanaman (Riskananda, 2011).

Pemberian bahan dengan tujuan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia atau biologis tanah disebut pembenahan tanah (*amandement*) yang berarti perbaikan (*reparation*) atau penggantian (*restitution*). Bahan-bahan tersebut termasuk mulsa, kapur pertanian, tepung belerang dan gipsum. Rabuk kandang dan hijauan legum diberikan ke dalam tanah dengan maksud sebagai pupuk maupun pembenah tanah (Syarif, 1986).

Pemupukan dengan bahan tertentu (terutama pupuk anorganik) mengakibatkan tanah menjadi asam. Pemberian pupuk anorganik di tanah pertanian akan mengakibatkan konsentrasi kadar garam dalam larutan tanah. Hal ini karena meningkatnya tekanan osmosis larutan tanah sehingga berpengaruh pada penyerapan unsur hara. Tekanan osmosis yang tinggi dapat menyebabkan tanaman mengalami plasmolisis, unsur hara tidak terserap tanaman (Isnaini, 2006).

Penggunaan bahan kimia dalam jangka panjang menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun, struktur tanah rusak dan pencemaran lingkungan, jika terus berlanjut akan menurunkan kualitas tanah dan kesehatan lingkungan. Untuk menjaga dan meningkatkan produktifitas tanah, diperlukan kombinasi pupuk anorganik dengan pupuk organik yang tepat. Penggunaan pupuk bernitrogen yang berlebihan juga mengakibatkan kadar nitrat dalam hasil pertanian juga meningkat karena terjadinya akumulasi nitrat dalam jaringan tanaman. Dampak negatif ini akan berkurang jika penggunaan pupuknya seimbang (Isnaini 2006)..

Menurut cara aplikasinya pupuk buatan dibedakan menjadi dua yaitu pupuk daun dan pupuk akar. Pupuk daun diberikan dengan cara disemprotkan ke daun secara langsung, sedangkan pupuk akar diberikan dengan cara disebar di area perakaran tanaman (Novizan, 2007). Pemupukan yang baik mampu meningkatkan produksi tanaman hingga mencapai produktivitas yang optimal, Pemupukan mengacu pada konsep 4t yaitu: tepat jenis, tepat dosis, tepat cara dan tepat waktu pemupukan.