

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Caisin

Menurut Cahyono (2003), klasifikasi tanaman caisin adalah sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledone*
Ordo : *Rhoeadales*
Famili : *Cruciferae*
Genus : *Brassica*
Spesies : *Brassica chinensis* L.

Caisin merupakan tanaman yang berkerabat dekat dengan petsai, yakni sejenis sayuran daun yang tumbuh di sekitar dataran rendah sampai dataran tinggi (1 – 1200 m dpl). Batangnya panjang, tegap dan daunnya berwarna hijau muda. Warna tangkai bunganya putih atau hijau muda. Caisin termasuk tanaman sayuran daun dari keluarga *Cruciferae* yang mempunyai nilai ekonomi tinggi setelah kubis krop, kubis bunga dan brocoli. Caisin berkembang pesat di daerah sub tropis maupun tropis (Rukmana, 2007).

Caisin merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak ditanam. Hal ini didasarkan pada umur panen caisin yang relatif singkat, termasuk jenis tanaman yang tahan terhadap hujan sehingga dapat dibudidayakan sepanjang tahun (tersedianya air yang cukup) dan tahan terhadap suhu yang tinggi serta caisin

dapat tumbuh pendek dengan tinggi sekitar 27 cm - 37 cm, tergantung dari varietasnya (Rukmana, 2007).

Caisin memiliki struktur morfologi diantaranya akar, batang, daun, bunga, buah dan biji. Struktur akar tanaman caisin termasuk akar serabut yang tumbuh dan berkembang secara menyebar ke semua arah di sekitar permukaan tanah, perakarannya sangat dangkal. Struktur batang tanaman caisin yaitu batangnya pendek dan tegap, bersifat tidak keras dan berwarna kehijauan atau keputih-putihan, serta memiliki ukuran panjang yang bervariasi (Sito, 2013)..

Struktur daun caisin halus dan tidak berbulu, tidak mampu membentuk krop (telur). Tangkai daunnya panjang, langsing, berwarna putih kehijauan. Daunnya lebar memanjang, tipis dan berwarna hijau. Rasanya yang renyah, segar, dengan sedikit rasa pahit. Pelepah daun caisim tersusun saling membungkus dengan pelepah daun yang lebih muda, dan memiliki tulang daun yang menyirip dan bercabang-cabang (Sito, 2013).

Struktur bunga caisin tersusun dalam tangkai bunga (inflorescentia) yang tumbuh memanjang dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga terdiri atas empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota, bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari, dan satu buah putik yang berongga dua. Penyerbukan bunga caisin dapat dilakukan dengan bantuan lebah maupun manusia. Hasil penyerbukan terbentuk buah yang berisi biji. Buah caisim termasuk tipe buah polong yang berbentuk memanjang dan berongga. Tiap buah berisi 2-8 butir biji. Biji caisin berbentuk bulat kecil dan berwarna coklat atau coklat kehitaman. Tanaman caisin memiliki beberapa varietas seperti tanaman lainnya (Sito, 2013).

2.2 Syarat tumbuh

Menurut Intan (2015), syarat tumbuh yang baik untuk tanaman caisin adalah sebagai berikut :

2.2.1 Keadaan Iklim

Keadaan iklim yang perlu mendapat perhatian didalam menentukan lokasi usaha tani sawi adalah suhu udara, kelembaban udara, curah hujan, dan penyinaran cahaya matahari. Selain dikenal sebagai tanaman sayuran daerah iklim sedang tetapi saat ini, tanaman sawi berkembang pesat di daerah panas. Kondisi iklim yang dikehendaki untuk pertumbuhan sawi adalah daerah yang mempunyai suhu malam hari $15,6^{\circ}\text{C}$ dan siang hari $21,1^{\circ}\text{C}$. Pertumbuhan sawi yang baik membutuhkan suhu udara yang berkisar antara 19°C - 21°C . Keadaan suhu suatu daerah atau wilayah berkaitan erat dengan ketinggian tempat dari permukaan laut. Daerah yang memiliki suhu berkisar antara 19°C - 21°C adalah daerah yang ketinggiannya 1000 – 1200 m dpl, semakin tinggi letak suatu daerah dari permukaan laut, suhu udaranya semakin rendah. Sementara itu pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh suhu udara.

Kelembaban yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman sawi yang optimal berkisar antara 80% - 90%. Kelembaban yang lebih dari 90% berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman, yakni tanaman tumbuh tidak sempurna, tanaman tidak subur, kualitas daun jelek, dan bila penanaman bertujuan untuk pembenihan maka kualitas biji jelek. Kelembaban udara juga berpengaruh terhadap proses penyerapan unsur hara oleh tanaman yang diikuti dengan meningkatnya pertumbuhan tanaman.

Tanaman sawi dapat ditanam sepanjang tahun. Curah hujan yang cukup sepanjang tahun dapat mendukung kelangsungan hidup tanaman karena ketersediaan air tanah mencukupi. Curah hujan yang sesuai untuk pembudidayaan tanaman sawi adalah 1000 – 1500 mm/tahun. Daerah yang memiliki curah hujan sekitar 1000 – 1500 mm/tahun ialah daerah dengan ketinggian 1000 – 1500 m dpl. Tanaman Sawi tahan terhadap air hujan, sehingga dapat di tanam sepanjang tahun. Pada musim kemarau yang perlu diperhatikan adalah penyiraman secara teratur. Berhubung dalam pertumbuhannya tanaman ini membutuhkan hawa yang sejuk. lebih cepat tumbuh apabila ditanam dalam suasana lembab. Akan tetapi tanaman ini juga tidak senang pada air yang menggenang. Dengan demikian, tanaman ini cocok bila di tanam pada akhir musim penghujan.

Tanaman melakukan fotosintesis memerlukan energi yang cukup. Cahaya matahari merupakan energi yang diperlukan untuk tanaman dalam melakukan fotosintesis. Energi kinetik matahari yang optimal yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan produksi berkisar antara 350 cal / cm² – 400 cal / cm² setiap hari. Tanaman sawi hijau memerlukan cahaya matahari tinggi. Faktor cahaya sangat mempengaruhi terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi. Intensitas cahaya yang tinggi dapat mengakibatkan meningkatnya proses fotosintesis, akan tetapi peningkatan proses fotosintesis akan terhenti pada titik jenuh cahaya matahari. Cahaya matahari yang kurang dapat menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman menurun. Tanaman sawi hijau untuk mendapatkan intensitas cahaya matahari yang cukup memerlukan panjang penyinaran matahari 12 - 16 jam setiap hari.

2.2.2 Tanah

Persyaratan tumbuh bagi tanaman sawi tidak terlalu sulit. Sawi dapat tumbuh dan beradaptasi dengan baik hampir di semua jenis tanah. pH tanah yang optimal untuk budidaya sawi berkisar antara 6-6,5. Media tanam yang cocok untuk ditanami sawi adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, subur, serta pembuangan airnya baik. Daerah penanaman yang cocok untuk tanaman sawi adalah mulai dari ketinggian 5 meter-200 meter di atas permukaan laut. Namun biasanya dibudidayakan pada daerah yang mempunyai ketinggian 100-500 meter di atas permukaan laut. Tanaman sawi dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, asalkan persyaratan fisik dan kimianya terhadap pertumbuhan tanaman terpenuhi antara lain yaitu: Keasaman tanah, kandungan bahan organik, unsur hara dan kapasitas penyerapan air serta kejenuhan basa (Anonim, 2013).

Kandungan air tanah yang cocok bagi caisin umumnya mempunyai potensial air antara 10 s/d-20 bar. Nilai yang tepatnya sangat tergantung kepada jenis tanaman dan kondisi dimana tanaman itu tumbuh. Air yang tertinggal dalam tanah, yang tidak tersedia bagi tanaman, dikenal sebagai air higroskopis dan air yang terikat secara kimia. Jumlah air higroskopis berbeda-beda tergantung partikel mineral tanah seperti liat dan organik (Hidayat, 2001).

Ketersediaan air dipengaruhi oleh kemampuan tanah untuk mengikat air. Jumlah air yang dapat ditahan oleh tanah tergantung dari bahan organik dan tekstur tanah. Tanah liat dengan partikel lebih kecil 0,002 mm mempunyai kemampuan mengikat air lebih tinggi dibandingkan dengan debu dan pasir yang masing-masing ukuran partikelnya 0,002 – 0,06 – 2 mm (Tisdale dan Nelson, 1995).

2.3 Kondisi Ultisol

Di Indonesia lahan marginal banyak dijumpai baik pada lahan basah maupun lahan kering. Lahan basah berupa lahan gambut, lahan sulfat masam dan rawa pasang surut seluas 24 juta ha, sementara lahan kering berupa tanah Ultisol 47,5 juta ha dan Oxisol 18 juta ha (Suprpto, 2003). Indonesia memiliki panjang garis pantai mencapai 106.000 km dengan potensi luas lahan 1.060.000 ha, secara umum termasuk lahan marginal. Berjuta-juta hektar lahan marginal tersebut tersebar di beberapa pulau, prospeknya baik untuk pengembangan pertanian namun sekarang ini belum dikelola dengan baik. Lahan-lahan tersebut kondisi kesuburannya rendah, sehingga diperlukan inovasi teknologi untuk memperbaiki produktivitasnya. Salah satu lahan marginal yang berpotensi dikembangkan menjadi lahan pertanian adalah Ultisol (Gunesti, 2014).

Ultisol sering diidentikkan dengan tanah yang tidak subur, tetapi sesungguhnya bisa dimanfaatkan untuk lahan pertanian potensial apabila dikelola dengan memperhatikan kendala yang ada. Beberapa kendala Ultisol antara lain kemasaman tanah yang tinggi (pH kurang dari 4,50) kejenuhan Al tinggi yang dapat menyebabkan racun bagi tanaman, kekurangan unsur hara makro terutama P, K, Ca dan Mg, serta kandungan bahan organik yang rendah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Reaksi ultisol pada umumnya masam hingga sangat masam (pH 3-5), kecuali ultisol dari batu gamping yang mempunyai reaksi netral hingga agak masam (pH 6,5-6,8). Kapasitas tukar kation pada tanah ultisol dari granit, sedimen dan tufa tergolong rendah masing-masing berkisar antara 2,90-7,50 cmol/kg, 6,11-13,68 cmol/kg, dan 6,10-6,80 cmol/kg, sedangkan yang dari bahan vulkan

andesitik dan batu gamping tergolong tinggi (>17 cmol/kg). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa tanah ultisol dari bahan vulkan, tufa berkapur dan batu gamping mempunyai kapasitas tukar kation yang tinggi.

Nilai kejenuhan Al yang tinggi terdapat pada tanah ultisol dari bahan sedimen dan granit ($>60\%$) dan nilai yang rendah pada tanah ultisol dari bahan vulkan andesitik dan batu gamping (0%). Ultisol dari bahan tufa mempunyai kejenuhan Al yang rendah pada lapisan atas (5-8%) tapi tinggi pada lapisan bawah (37-78%). Tampaknya kejenuhan Al pada tanah ultisol berhubungan erat dengan pH tanah (Prasetyo *dkk.* 2000, Prasetyo *dkk.* 2005).

Ultisol mengandung bahan organik rendah, aktivitas organisme dan biodiversitas rendah, dan produktivitas yang rendah sehingga dapat dikategorikan faktorial sebagai tanah yang sakit konsekuensinya diberikan pupuk dalam jumlah besar, dan sebagai upaya dalam mengatasi kendala-kendala tersebut adalah dengan ameliorasi bahan organik (Simarmata, 2005). Oleh karena itu, peningkatan produktivitas tanah Ultisol dapat dilakukan melalui perbaikan tanah (ameliorasi), pemupukan, pengapuran dan pemberian bahan organik ke dalam tanah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Menurut Kurnia (2000), kesuburan alami tanah Ultisol umumnya terdapat pada horizon A yang tipis dengan kandungan bahan organik yang rendah. Berdasarkan beberapa hasil penelitian, penambahan bahan organik berupa mulsa dengan dosis 5 ton/ha pada ultisol (Jasinga) menghasilkan jagung pipilan kering sebanyak 3,1-3,4 ton/musim, sedangkan tanpa mulsa hanya menghasilkan 2,03 ton/musim.

2.4 Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan hasil pelapukan sisa-sisa makhluk hidup, seperti tanaman, hewan dan tumbuhan. Pupuk organik umumnya merupakan pupuk lengkap, artinya mengandung unsur makro dan mikro meskipun dalam jumlah sedikit. Walaupun demikian pupuk organik lebih unggul dibandingkan dengan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik memiliki beberapa kelebihan, diantaranya dengan penggunaan pupuk tersebut tidak terjadi pencemaran tanah akibat penggunaan bahan-bahan kimia, begitu juga dengan tanamannya (Prihmantoro, 1999),

Menurut Sutanto (2002), keuntungan yang diperoleh dengan pemanfaatan pupuk organik adalah sebagai berikut :

1) Mempengaruhi sifat fisik tanah

Warna tanah dari cerah akan berubah menjadi kelam. Hal ini berpengaruh baik pada sifat fisik tanah, bahan organik membuat tanah menjadi gembur dan lepas sehingga aerasi menjadi lebih baik serta lebih mudah ditembus perakaran tanaman. Pada tanah yang bertekstur pasir, bahan organik akan meningkatkan pengikatan antar partikel dan meningkatkan kapasitas mengikat air.

2) Mempengaruhi sifat hayati tanah

Bahan organik dapat menambah energi yang diperlukan kehidupan mikro organisme tanah di antaranya serangga, rayap, bekicot, cacing, ganggang, cendawan dan bakteri. Aktifitas organisme dalam tanah dipengaruhi oleh curah hujan dan suhu, kemasaman tanah, kelembaban dan unsur hara. Tanah yang kaya bahan organik dapat mempercepat perbanyakan fungi, bakteri, mikro fauna dan mikro flora lainnya. Bahan organik berpengaruh terhadap jumlah dan aktifitas

metabolik organisme tanah meningkat, serta kegiatan jasad mikro dalam membantu dekomposisi bahan organik juga meningkat

3) Mempengaruhi sifat kimia tanah

Kapasitas tukar kation (KTK) dan ketersediaan hara meningkat dengan penggunaan bahan organik. Asam yang dikandung bahan humus dapat membantu proses pelapukan bahan mineral. Bahan organik di dalam tanah mempengaruhi kimia tanah dengan meningkatkan daya serap dan kapasitas tukar kation, unsur N, P, S diikat dalam bentuk organik atau dalam tubuh mikro organisme sehingga terhindar dari pencucian dan pelarutan sejumlah unsur hara dan mineral.

Penempatan pupuk organik ke dalam tanah dapat dilakukan seperti pupuk kimia seperti pupuk kompos, pupuk kandang dan pupuk dari limbah agroindustry (bumbu masak, limbah pengolahan minyak sawit, dll). Pupuk organik dapat memasok sebagian unsur hara yang dikandung pupuk kimia (Sutanto, 2002)

2.4.1 Pupuk Kompos Permentasi

Kompos adalah hasil penguraian campuran bahan organik yang dipercepat oleh aktivitas mikroba pada kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik (Isroi, 2003). Sedangkan pengomposan adalah proses penguraian bahan organik secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi (Manurung, 2011).

Menurut Sutanto (2002), selama proses pengomposan berlangsung, pengomposan terbagi dalam dua sistem:

1. Pengomposan aerob : Dalam proses pengomposan berlangsung akan terjadi reaksi eksotermik sehingga timbul panas akibat pelepasan energi. Kenaikan temperature dalam timbunan bahan organik menghasilkan temperatur yang

menguntungkan mikroorganisme termofilik. Akan tetapi, apabila temperature melampaui 65°C - 70°C , kegiatan mikroorganisme akan menurun karena kematian organisme akibat panas tinggi.

2. Pengomposan anaerob : proses ini terjadi tanpa adanya oksigen sehingga energi yang dilepaskan berupa glukosa. Dengan demikian, bakteri penghasil asam mengurai bahan organik menjadi asam lemak, aldehida dan lain-lain sedangkan bakteri kelompok lain mengubah asam lemak menjadi metana, amoniak, CO_2 , dan Hidrogen.

Tanaman yang dipupuk kompos fermentasi cenderung menghasilkan panen yang lebih baik dibandingkan tanaman dipupuk dengan pupuk kimia, misalnya lebih berat, lebih segar, lebih enak dan hasil panen dapat disimpan (Djuarnani dkk, 2005)

2.4.2 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair folair yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn dan bahan organik). Pupuk cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman. Penyerapan nitrogen dari udara dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit, merangsang pertumbuhan cabang produksi, serta meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah (Rizqiani, 2007).

Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dari pada pemberian melalui tanah (Hanolo, 1997). Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi, begitu pula dengan semakin seringnya frekuensi aplikasi pupuk daun yang dilakukan pada tanaman, maka kandungan unsur hara juga semakin tinggi.. Oleh karena itu, pemilihan dosis yang tepat perlu diketahui oleh para peneliti maupun petani dan hal ini dapat diperoleh melalui pengujian-pengujian di lapangan (Rahmi dan Jumiaty, 2007).

2.5 Pengaruh kompos fermentasi terhadap ultisol

Peningkatan taraf kompos kulit durian dan kulit kakao dapat meningkatkan pH pada ultisol, pada taraf 3,0 g kompos kulit durian mampu meningkatkan pH menjadi 5,25 dan pH kompos dari kulit kakao menjadi 4,78 (Damanik, V 2013).

Menurut Idris *dkk* (2001) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK terhadap sifat kimia ultisol yaitu kemasaman tanah masih agak masam, N total rendah, C organik rendah, P tersedia sedang, Ca-dd dan Mg-dd termasuk tinggi, Al-dd tidak terukur, dan KTK efektif sedang, serta kejenuhan basa cenderung tinggi.

Pemberian pupuk guano dan pupuk hijau mampu memberikan perubahan sifat kimia ultisol dengan pH 6-6,5, pemberian dosis 20 ton/ha pupuk guano dan pupuk hijau mampu menurunkan kandungan Al-dd dan KTK serta N total didalam tanah (Wahyudi, 2008).