

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Botani Tanaman Kailan

Tanaman kailan termasuk dalam Kingdom *Plantae*, Divisi *Spermatophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledoneae*, Ordo *Papaverales*, Famili *Cruciferae (brassicaceae)*, Genus *Brassica*, spesies *Brassica oleracea* L. (Rukmana, 2005). Tanaman kailan adalah salah satu jenis sayuran yang termasuk dalam kelas *dicotyledoneae*. Tanaman kailan yang dibudidayakan umumnya tumbuh semusim (*annual*) ataupun dwimusim (*biannual*) yang berbentuk perdu. Sistem perakaran relatif dangkal, yaitu menembus kedalam tanah antara 20-30 cm.

2.2 Morfologi Tanaman Kailan

2.2.1 Daun

Tanaman kailan dikenal dengan daun roset yang tersusun spiral kearah pucuk cabang tak berbatang. Sebagian besar sayuran kailan memiliki ukuran daun yang lebih besar dan permukaan daun yang rata. Pada tipe tertentu daun yang tersusun secara spiral ini selalu bertumpang tindih sehingga agak mirip kelapa longgar. Daunnya panjang dan melebar seperti caisim, sedangkan warna daun mirip dengan kembang kol berbentuk bujur telur (Darmawan, 2009).

2.2.2 Batang

Batang tanaman kailan umumnya pendek dan banyak mengandung air (*herbaceous*), di sekeliling batang hingga titik tumbuh terdapat tangkai daun yang bertangkai pendek.

2.2.3 Bunga

Tanaman kailan umumnya memiliki bunga berwarna kuning namun ada pula yang berwarna putih. Bunganya terdapat dalam tandan yang muncul dari ujung/tunas. Kailan berbunga sempurna dengan 6 benang sari yang empat benang sari dalam lingkaran luar bunga kailan terdapat di ujung batang, kepala bunga berukuran kecil, mirip dengan bunga pada brokoli.

2.2.4 Biji

Buah - buahan kailan berbentuk polong, panjang dan ramping berisi biji. Biji-bijinya bulat kecil berwarna coklat sampai kehitam-hitaman. Biji-biji inilah yang digunakan sebagai bahan perbanyakan tanaman, biji kailan melekat pada kedua sisi sekat bilik yang membagi buah menjadi dua bagian (Sunarjono, 2004).

2.2.5 Akar

Sistem perakaran tanaman kailan relatif dangkal yakni menembus kedalaman tanah antara 20 – 30 cm, mempunyai jenis akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang kokoh. Cabang akar (akar sekunder) tumbuh dan menghasilkan akar tersier yang akan berfungsi menyerap unsur hara dari dalam tanah (Darmawan, 2009).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kailan

2.3.1 Iklim

Kailan termasuk sayuran yang tahan terhadap hujan. Tanaman ini dapat ditanam sepanjang tahun, asalkan pada saat musim kemarau disediakan air yang cukup untuk penyiraman. Tanaman kailan tidak menyukai curah hujan yang lebat hal itu disebabkan karena zat-zat hara dalam tanah yang tercuci akan sulit diserap

oleh akar tanaman kailan yang mempunyai perakaran dangkal, sehingga mempengaruhi produksi panen (Anonim, 2009).

2.3.2 Tanah

Keadaan tanah yang dikehendaki adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, dan drainase baik. Rukmana (2005) mengatakan bila pH tanah dibawah 6.0 maka tanaman kailan hidupnya merana, bila pH tanah diatas 7.0 akan terjadi klorosis atau daun berwarna putih kekuningan terutama daun yang masih muda. Derajat keasaman tanah yang cocok adalah antara 6-7.

2.4 Teknik Budidaya Tanaman Sayuran

Secara umum budidaya tanaman sayuran dapat dilakukan dengan berbagai tahap yaitu mulai dari penyiapan benih, penanaman, pemeliharaan sampai panen baik untuk pertanaman dengan media paralon maupun pada media batang pisang, tetapi dalam pelaksanaannya terdapat perbedaan cara budidaya (Darmawan, 2009).

2.4.1 Penyiapan Benih dan Pembibitan

Kebutuhan benih sayuran diperhitungkan dengan mengetahui kebutuhan benih per ha. Benih diperoleh dari toko pertanian . Benih sayuran terlebih dahulu disemaikan selama tiga minggu (berdaun 2-3 helai). Keuntungan cara menyemai ini antara lain dapat menghemat benih dan mengurangi kematian bibit muda sewaktu awal fase pertumbuhan maupun pada saat pindah tanam (transplanting) (Darmawan, 2009).

2.4.2 Penanaman

Penanaman pada media batang pisang cara penanaman satu bibit perlubang, Penanaman dilakukan dengan mengangkat bibit yang berada di persemaian dengan hati-hati, kemudian ditanam pada batang pisang yang telah disiapkan lubang tanamnya (Darmawan, 2009).

2.4.3 Pemeliharaan

2.4.3.1 Pemupukan

Pemupukan pada media penanaman batang pisang dilakukan secara rutin dalam setiap dua hingga lima hari sekali. Menggunakan pupuk organik cair sebanyak 1 sendok makan untuk kemudian dilarutkan kedalam sepuluh liter air. Semprotkan pupuk organik cair tersebut pada tanaman kailan. Ekosistem pertanian mempunyai pengertian hubungan antara tanaman dengan komponen disekelilingnya sehingga tercipta lingkungan hidup yang baik bagi tanaman. Di bawah ini diuraikan komponen ekosistem dan cara merekayasa untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Darmawan, 2009).

2.4.3.2 Penyiraman

Penyiraman dilakukan secara rutin pada pagi hari dan sore hari, pukul 07.00 – 09.00 WIB, dan pukul 16.00 – 18.00. Volume penyiraman disesuaikan dengan kapasitas lapang. Jika turun hujan, maka tidak perlu dilakukan penyiraman. Pada media tanam menggunakan tanah/konvensional di lapangan dan pada media batang bambu penyiraman dapat dilakukan menggunakan gembor sedangkan pada penanaman menggunakan media batang pisang penyiraman dilakukan dengan menggunakan *handsprayer*.

2.4.3.3 Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dilakukan secara manual atau Selain itu, penggunaan pestisida hanya pada saat diperlukan saja misalnya ketika tanaman kailan diserang ulat grayak (*Spodoptera litura*) atau terkena penyakit busuk lunak (*Erwinia carotovora*). Biasanya pestisida ini disemprotkan satu hingga dua kali saja hingga masa panen. Jenis pestisida yang digunakan untuk mengendalikan hama adalah Curacron dan Dithane M-45. Waktu penyemprotan dilakukan sesuai dengan tingkat perkembangan hama, dimana penyemprotan hanya dilakukan jika gejala serangan hama sudah cukup banyak yang dapat dilihat dari bekas-bekas gigitan hama pada daun tanaman (Darmawan, 2009).

2.4.4. Pemanenan

Pemanenan dapat dilakukan berdasarkan umur panen dan ciri-ciri fisik tanaman. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 35 hari setelah pindah tanam atau 49 hari sejak dari pembibitan. Ciri-ciri fisik tanaman siap panen adalah berdasarkan warna, bentuk dan ukuran daun. Apabila daun terbawah sudah mulai menguning maka tanaman harus secepatnya dipanen. Hal tersebut menandakan tanaman mulai memasuki fase generatif atau segera akan berbunga. Selain itu dapat dilihat dari daun-daun mudanya berukuran besar. Pemanenan kailan dilakukan dengan cara mencabut tanaman hingga bagian akarnya, kemudian dibersihkan dengan cara merendamnya dalam air (Darmawan, 2009).

2.5 Peranan Pupuk Organik Dalam Budidaya Tanaman

Pupuk organik merupakan hasil fermentasi atau dekomposisi dari bahan-bahan organik dan sisa tanaman, hewan atau limbah organik lainnya. Pupuk organik terutama digunakan untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan bahan organik tanah.

Menurut Indriani (2007) pupuk organik mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan antara lain memperbaiki struktur tanah liat sehingga menjadi ringan, memperbesar daya ikat tanah berpasir sehingga tanah tidak berderai, menambah daya ikat air pada tanah, memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah, memperbaiki daya ikat tanah terhadap zat hara. Pupuk organik mengandung hara yang lengkap, walaupun jumlahnya sedikit (jumlah hara ini tergantung dari bahan pembuat pupuk organik), pupuk organik juga membantu proses pelapukan bahan mineral, seperti memberi ketersediaan bahan makanan bagi mikroba, menurunkan aktivitas mikroorganisme yang merugikan, dan menetralkan pH tanah.

2.6 Limbah Tahu

Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah baik limbah padat maupun cair. Limbah padat dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan, limbah ini kebanyakan oleh pengrajin dijual dan diolah menjadi tempe gembus, kerupuk ampas tahu, pakan ternak, dan diolah menjadi tepung ampas tahu yang akan dijadikan bahan dasar pembuatan roti kering dan cake. Sedangkan limbah cairnya dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu, oleh karena itu limbah cair yang dihasilkan

sangat tinggi. Limbah cair tahu dengan karakteristik mengandung bahan organik tinggi dan kadar BOD, COD yang cukup tinggi pula, jika langsung dibuang ke badan air, jelas sekali akan menurunkan daya dukung lingkungan. Sehingga industri tahu memerlukan suatu pengolahan limbah yang bertujuan untuk mengurangi resiko beban pencemaran yang ada. Teknologi pengolahan limbah tahu dapat dilakukan dengan proses biologis sistem anaerob, aerob dan kombinasi anaerob-aerob. Teknologi pengolahan limbah tahu yang ada saat ini pada umumnya berupa pengolahan limbah dengan sistem anaerob, hal ini disebabkan karena biaya operasionalnya lebih murah (Kaswinarni, 2007).

Limbah cair tahu merupakan sisa dari proses pencucian, perendaman, penggumpalan, dan pencetakan selama pembuatan tahu. Limbah cair tahu banyak mengandung bahan organik dibandingkan bahan anorganik. Kandungan protein limbah cair tahu mencapai 40-60 %, karbohidrat 25-50 %, dan lemak 10 %. Bahan organik berpengaruh terhadap tingginya Fosfor, Nitrogen, dan Sulfur dalam air.

2.7 Vertikultur

Vertikultur adalah sistem budidaya pertanian yang dilakukan secara vertikal atau bertingkat, baik *indoormaupun outdoor*. Sistem budidaya pertanian secara vertikal atau bertingkat ini merupakan konsep penghijauan yang cocok untuk daerah perkotaan dan lahan terbatas. Misalnya, lahan 1 meter mungkin hanya bisa untuk menanam 5 batang tanaman, dengan sistem vertikal bisa untuk 20 batang tanaman. Struktur vertikal, memudahkan pengguna membuat dan memeliharanya. Pertanian vertikultur tidak hanya sebagai sumber pangan tetapi juga menciptakan suasana alami yang menyenangkan (Agus, 2010).

Model, bahan, ukuran, wadah vertikultur sangat banyak, tinggal disesuaikan dengan kondisi dan keinginan. Pada umumnya adalah berbentuk persegi panjang, segi tiga, atau dibentuk mirip anak tangga, dengan beberapa undak-undakan atau sejumlah rak. Bahan dapat berupa bambu atau pipa paralon, kaleng bekas, bahkan lembaran karung beras pun bisa, karena salah satu filosofi dari vertikultur adalah memanfaatkan benda-benda bekas di sekitar kita. Persyaratan vertikultur adalah kuat dan mudah dipindah-pindahkan. Tanaman yang akan ditanam sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan dan memiliki nilai ekonomis tinggi, berumur pendek, dan berakar pendek. Tanaman sayuran yang sering dibudidayakan secara vertikultur antara lain selada, kangkung, bayam, pakcoy, caisim, katuk, kemangi, tomat, pare, kacang panjang, mentimun dan tanaman sayuran daun lainnya. Untuk tujuan komersial, pengembangan vertikultur ini perlu dipertimbangkan aspek ekonomisnya agar biaya produksi jangan sampai melebihi pendapatan dari hasil penjualan tanaman. Sedangkan untuk hobiis, vertikultur dapat dijadikan sebagai media kreativitas dan memperoleh panen yang sehat dan berkualitas.

Di Indonesia, sistem pertanian vertikal baru dikembangkan sejak tahun 1987, sehingga apa yang dijelaskan ini sebagian besar sudah dilakukan pada kurun waktu itu. Vertikultur diartikan sebagai teknik budidaya tanaman secara vertical sehingga penanaman dilakukan dengan menggunakan sistem bertingkat (Femmy,2003).



Gambar 2. Budidaya Tanaman Kailan Secara Vertikultur Pada Media Tanam Batang Pisang

Seperti yang ada dalam pengertian, vertikultur mempunyai kelebihan dalam hal efisiensi penggunaan lahan karena yang ditanam jumlahnya lebih banyak dibandingkan sistem konvensional, kemudian penghematan pemakaian pupuk dan pestisida, kemungkinan tumbuhnya rumput dan gulma lebih kecil, dapat dipindahkan dengan mudah karena tanaman diletakkan dalam wadah tertentu, mempermudah monitoring/pemeliharaan tanaman, dan adanya atap plastik memberikan keuntungan mencegah kerusakan karena hujan, menghemat biaya penyiraman karena atap plastik mengurangi penguapan (Noverita, 2005).

Menurut Noverita (2005) kekurangan budidaya vertikultur yakni rawan terhadap serangan jamur karena kelembaban udara yang tinggi akibat tingginya populasi tanaman dan adanya atap plastik, investasi awal cukup tinggi dan sistem penyiraman harus kontinu atau berkelanjutan. Jika dilakukan dipekarangan rumah (diluar bangunan bantuan) diperlukan beberapa peralatan tambahan, misalnya tangga sebagai alat bantu penyiraman. Pembuatan bangunan vertikultur, penyiapan media tumbuh tanaman, pemilihan jenis tanaman yang akan dibudidayakan, tergantung kepada besar tajuk tanaman, kebutuhan sinar matahari

dan wadah yang terpilih sebagai tempat penanaman. Femmy (2003) menguraikan langkah-langkah budidaya tanaman secara vertikultur meliputi penyiapan wadah media tanam sesuai dengan kondisi yang ada (dapat berupa bambu, pipa paralon/PVC, talang air, pot plastik, kaleng bekas, polibeg, plastik kresek, dll).

Dalam hal ini peneliti menggunakan media batang pisang dan bambu dimana batang pisang yang selama ini hanya menjadi limbah pertanian dimanfaatkan sebagai media dalam budidaya secara vertikultur dan media bambu yang mudah didapat dan mempunyai harga yang relatif murah dibandingkan dengan paralon. Faktor yang harus diperhitungkan dalam satu unit bangunan vertikultur yaitu jenis tanaman dan teknik budidaya tanaman (penyemaian, pembibitan, pemeliharaan, panen dan pasca panen). Cara penanaman tergantung pada jenis tanamannya. Ada yang dapat di tanam langsung di wadah vertikultur, ada yang harus disemai dulu baru ditanam (Agus, 2010).