

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*)

Kailan banyak digunakan dalam berbagai masakan Cina dan Tionghoa. Kailan (*Brassica oleraceae*) termasuk jenis tanaman sayuran semusim, berumur pendek. Sayuran kailan memiliki berbagai kultivar dengan warna bunga dan ciri-ciri vegetatif yang berbeda, terutama pada tinggi dan besar batang tanaman. Tanaman kailan cocok ditanam di ketinggian lebih dari 500 m di atas permukaan laut (dpl), tetapi ada beberapa kultivar yang dapat menyesuaikan pada kondisi iklim dataran rendah. Suhu yang baik untuk kailan berkisar 18° C sampai 32° C serta kelembabannya 60 sampai 90 % (Samadi, 2013). Perakaran pada sistem hidroponik terapung memiliki panjang 19,7 cm dengan akar berukuran kecil yang putih dan berserabut (Krisnawati, 2014).

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Kailan

Taksonomi dari tanaman kailan adalah :

Divisi : Magnoliophyta

Subdivisi : Angiospermae

SKelas : Dilleniidae

Famili : Cruciferae

Genus : Brassica

Spesies : *Brassica oleracea* var. *acephala* (Samadi, 2013).

2.1.2 Morfologi Tanaman Kailan

Kailan memiliki batang tegak dan berkecambah serta muncul bunga berwarna putih di pucuk tanaman dengan diameter batang berkisar 3 -4 cm. Daun pada kailan berbentuk bulat memanjang dan mempunyai warna hijau tua. Daun tanaman kailan relatif tebal (Samadi, 2013).

2.1.3 Manfaat Tanaman Kailan

Kailan sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia karena dapat membantu melancarkan pencernaan, menetralkan zat asam, dan mencegah terjadinya sariawan (Zuhry, 2010). Asupan kailan memberi pasokan antioksidan betakaroten dan vitamin C yang bermanfaat untuk melawan penyakit degeneratif dan penuaan. Tubuh akan mengubah betakaroten menjadi vitamin A yang baik untuk penglihatan, kulit yang sehat, dan daya tahan tubuh melawan infeksi. Kandungan karotenoid atau zat pigmennya menjadikan sayuran berdaun hijau ini sebagai makanan yang paling ampuh untuk melawan kanker, selain sumber zat besi yang baik (Samadi, 2013).

2.2 Hidroponik

Hidroponik merupakan cara bercocok tanam yang tidak menggunakan media tanah melainkan menggunakan larutan nutrisi secara kontinu untuk kebutuhan dari tanaman tersebut (Paishal, 2005). Kelebihan dari sistem hidroponik yaitu : (1) perawatan lebih praktis dan membutuhkan lebih sedikit tenaga kerja, (2) pemakaian pupuk lebih efisien, (3) tanaman dapat tumbuh lebih pesat dengan kebersihan yang terjamin, serta (4) harga jual sayuran hidroponik lebih mahal (Lingga, 2005). Kekurangan hidroponik yaitu (1)Populasi tanaman tidak terlalu banyak sesuai dengan lahan yang di pakai, (2) terlalu banyak

menggunakan wadah, (3) sering sekali di tumbuhi lumut – lumut dan (4) membutuhkan biaya operasional yang besar (Paishal, 2005).

2.2.1 Hidroponik Sumbu (*wick*)

Teknik hidroponik sistem sumbu (*wick*) merupakan teknik budidaya yang sederhana dibandingkan pada sistem lainnya. Sistem *wick* tidak harus memiliki peralatan yang rumit, hanya menggunakan sumbu sebagai perantara antara nutrisi dengan zona perakaran. Hidroponik sumbu, jika reservoir nutrisi habis, dapat diisi lagi secara manual (Lindawati, 2015).

Kelebihan hidroponik sumbu adalah biaya pembuatan yang murah, mudah perawatan, tanaman tidak memerlukan penyiraman yang terus menerus.

Hidroponik sumbu biasanya di gunakan di dalam ruangan dengan media tanam yang ringan.

Media tanam yang digunakan pada sistem hidroponik sumbu yaitu arang sekam, pasir, zeolit, *rockwool*, gambut (*peat moss*), dan serbuk serabut kelapa (Prihmantoro dan Indriani, 1999).

2.2.2 Hidroponik *Indoor*

Sistem hidroponik indoor (dalam ruang) merupakan sistem hidroponik yang sederhana. Hidroponik di dalam ruangan sangat tepat untuk memanfaatkan lahan yang sempit, cuaca dan suhu yang tidak menentu. Tanaman yang sering di gunakan dalam ruangan biasanya sayuran dan tanaman hias (Sameto,2009).

Sayuran yang sering di gunakan dalam hidroponik yaitu sayuran yang umurnya singkat atau pendek. Beberapa tanaman seperti, brokoli, sawi, kailan, bayam,

kangkung, tomat, bawang, cabe, paprika, melon, bahkan strowbery cocok di tanam secara hidroponik.

2.3 Larutan Nutrisi

Larutan nutrisi mempunyai peranan penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman hidroponik. Larutan nutrisi mengandung dua kelompok unsur, yaitu unsur makro (C, H, O, N, S, P, K, Ca, dan Mg) dan unsur mikro (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo dan Zn) (Sutiyoso, 2003). Kekurangan unsur makro dan mikro akan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman (Lingga, 2005). Faktor yang perlu dikontrol pada pertumbuhan sayuran secara hidroponik adalah, *electrical conductivity* EC, pH dan suhu.

Pada teknologi hidroponik, pemberian nutrisi dilakukan bersamaan dengan pemberian air. Cara ini dikenal dengan istilah fertigasi atau fertigation (*fertilizer and irrigation*) (Roberto, 2004). Pemberian nutrisi selain memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman, juga untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman dan evapotranspirasi. Umumnya tingkat kepekatan larutan nutrisi diketahui dengan mengukur *electrical conductivity* (EC) larutan tersebut.

EC merupakan angka yang penting dalam hidroponik. Nilai EC larutan nutrisi harus di sesuaikan dengan umur tanaman dan jenis tanamannya. Menurut Sutiyoso (2003), EC yang cocok untuk tanaman sayuran berkisar antara 2,5 - 3,0 mS/cm. EC tinggi menunjukkan bahwa larutan nutrisi semakin pekat, sehingga ketersediaan unsur hara semakin bertambah. Begitu juga sebaliknya, EC rendah menunjukkan konsentrasi larutan nutrisi rendah sehingga ketersediaan unsur hara lebih sedikit (Lingga, 2005). Peningkatan EC

umumnya terjadi dikarenakan proses evapotranspirasi. Proses evaporasi dan transpirasi yang terjadi menyebabkan pengurangan air larutan nutrisi sehingga larutan semakin pekat (Paishal, 2005). EC yang terlalu tinggi mengakibatkan daun menjadi coklat dan hangus sedangkan EC yang terlalu rendah membuat daun menguning (Sutiyoso, 2003).

Derajat keasamaan atau pH merupakan logaritma negative ion H^+ . Pangkat sepuluh dari grammol H^+ / liter. Batas terendah dari pH adalah 0 dan yang tertinggi 14. Bila pH larutan kurang dari 7 maka larutan tersebut bersifat asam dengan konsentrasi kation H^+ tinggi. Sebaliknya bila pH larutan lebih besar dari 7 maka larutan tersebut bersifat sangat alkalis dengan konsentrasi anion OH^- tinggi. pH 7 bersifat netral karena memiliki perbandingan jumlah kation H^+ dan anion OH^- sama banyak. pH yang cocok untuk tanaman di hidroponik yaitu kisaran 5,5 – 6,5. pH yang sangat rendah (<4.5) atau pH yang sangat tinggi (>9.0) dapat merusak akar tanaman dan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Sutiyoso, 2003).

Tabel 1. Kebutuhan EC dan pH larutan nutrisi bagi beberapa tanaman sayuran

Jenis sayuran	EC (mS/cm)	pH
Brokoli	3,0 – 3,5	6,0 – 6,5
Kacang-kacangan	2,0 – 4,0	5,5 – 6,5
Tomat	2,0 – 5,0	5,5 – 6,0
Brussel sprouts	2,5 – 3,0	6,5
Radish	1,4 – 1,8	6,5
Bawang merah	2,0 – 3,0	6,0
Seledri	2,5 – 3,0	6,0 – 6,5
Kubis bunga	1,5 – 2,0	5,5 – 6,6
Pakcoy	1,5 – 2,0	6,5 – 7,0
Bawang daun	2,0 – 3,0	6,5
Jagung Manis	1,6 – 2,5	6,0 – 6,5
Bayam	1,4 – 1,8	6,5

Sumber : Untung (2004).

Suhu juga merupakan salah satu faktor yang penting untuk dikendalikan agar proses fotosintesis dapat berlangsung dengan baik. Bila temperatur rendah atau tidak beraturan naik turun, maka proses fotosintesis akan jadi kurang sempurna. Temperatur yang tinggi akan membuat tanaman layu dan kehilangan banyak larutan nutrisi (Lingga, 1999).

2.5 Cahaya

2.5.1 Cahaya Matahari

Matahari merupakan sumber energi utama bagi bumi. Energi ini dipancarkan dari sumbernya sejauh ± 150 miliar km melewati ruang angkasa dalam bentuk radiasi. Apabila tidak mengalami pembiasan, kecepatan radiasi secara lurus dapat mencapai kecepatan 300.000 km/detik. Proses fotosintesis tanaman dipengaruhi oleh kualitas sinar (panjang gelombang), intensitas sinar (kuat penyinaran), dan lama penyinaran (Ashari, 2006). Radiasi dengan panjang gelombang antara 400 hingga 700 μm adalah yang digunakan untuk proses fotosintesis.

Semakin besar energi cahaya matahari yang dapat diterima tanaman, maka semakin besar pula pengaruhnya pada kenaikan hasil yang dapat dipanen dengan baik (Samadi, 2013). Menurut Krisnawati (2014), bila tanaman kekurangan cahaya maka proses fotosintesis menjadi terhambat. Pada penelitian Irianto (2008), pertumbuhan dan hasil panen kailan sangat memerlukan cahaya yang mencukupi karena tanaman kailan rentan terkena etiolasi dan daun yang menguning bila cahaya kurang.

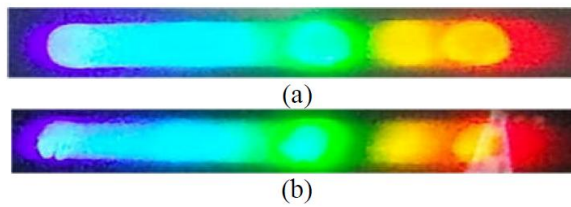
2.5.2 Cahaya Buatan

Cahaya buatan di dalam rumah dapat menggantikan cahaya siang hari dan memungkinkan untuk menanam tumbuhan berdaun dan berbunga. Lampu merupakan sumber cahaya yang efisien energinya. Cahaya buatan memberikan kesempatan berkebun di tempat – tempat yang tidak memperoleh sinar matahari langsung, seperti di rumah, di gedung – gedung bertingkat (Lingga,1999). Walaupun masih dalam masa perkembangan, teknologi lampu LED maupun neon sangat cepat mengalami kemajuan dan menjanjikan untuk masa depan. Penyinaran lampu sebagai upaya untuk mengoptimalkan proses fotosintesis, meningkatkan pertumbuhan, mempercepat waktu panen serta meningkatkan hasil pada tanaman di dalam ruangan. Penggunaan lampu untuk tanaman hidroponik (*growlight*) sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Hasil penelitian Li *et al.* (2012), menunjukkan bahwa sumber cahaya LED lebih efektif dari pada lampu neon untuk pertumbuhan vegetative dan reproduksi tanaman kubis cina.

Lampu LED dapat memancarkan warna cahaya yang dapat mempercepat proses fotosintesis. Warna merah untuk fase generative (bunga) dan warna biru untuk fase vegetative (Kobayasi *et al.*2013). Menurut Lindawati (2015), penyinaran lampu LED 36 watt dan lampu neon 42 watt selama 20 jam menunjukkan pertumbuhan dan hasil panen yang baik di dalam ruang penanaman. Hasil penelitian Ermawati, dkk (2012), menunjukkan bahwa tanaman krisan yang menggunakan cahaya lampu TL23 watt berwarna putih memiliki laju pertumbuhan tanaman paling tinggi.



Gambar 1. Lampu neon



Gambar 2. Spektrum warna lampu neon (a) Lampu neon Philips jenis Spiral sebesar 20 watt, (b) Lampu neon philips jenis Esensial sebesar 18 watt

Gambar 1 adalah lampu neon dengan beberapa warna. Lampu neon menghasilkan spectrum warna seperti yang terlihat pada Gambar 2 yaitu spektrum cahaya lampu neon (Armynah, 2014).