

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Hidroponik

Hidroponik adalah sistem budidaya pertanian pada lahan budidaya tanpa menggunakan media tanah, jadi bahwa ia menggunakan air sebagai media nutrisi yang akan langsung diserap tanaman untuk menunjang tanaman pertumbuhan (Resh, 2012 ; Pangaribuan *et al.*, 2022). Teknologi hidroponik tidak memerlukan lahan yang luas untuk budidaya hidroponik yang menjadikan cocok dikembangkan pada lahan terbatas (Vidianto *et al.*, 2013; Pangaribuan *et al.*, 2022).

Faktor keberhasilan penanaman dengan metode hidroponik dipengaruhi oleh pemberian larutan nutrisi yang sesuai dan cukup bagi tanaman. (Hidayatullah *et al.*, 2022). Nutrisi pada kegiatan budidaya tanaman khususnya hidroponik berfungsi sebagai penunjang utama untuk menentukan hasil yang baik atau tidaknya untuk tanaman pada budidaya hidroponik. Suplai nutrisi yang diberikan yaitu larutan nutrisi yang diserap tanaman melalui akar (Setiawan, 2018).

Ada tiga sistem teknologi yang familiar digunakan dalam budidaya hidroponik (Tabel 1), yaitu: 1) sistem *Deep Flow Technique* (DFT), 2) sistem *Nutrient Film Technique* (NFT), dan sistem *wick*.

## 1. Sistem DFT

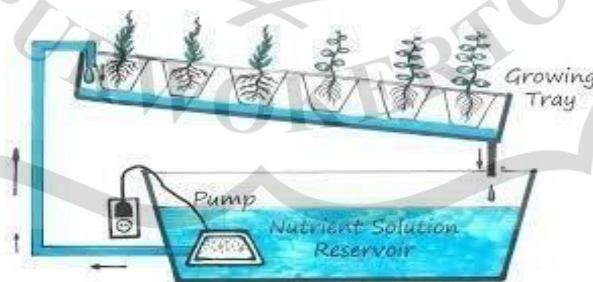
Metode hidroponik *Deep Flow Technique* (DFT) yaitu salah satu sistem hidroponik yang mana akar menyerap unsur hara melalui larutan nutrisi yang menggenang. Untuk ketinggian larutan nutrisi pada sistem ini adalah berkisar 3-4 cm yang menjadikan akar pada tanaman budidaya selalu dalam kondisi tergenang dalam larutan ini (Wibowo, 2020). Salah satu kelebihan teknik ini adalah meskipun aliran listrik padam, larutan nutrisi tetap tersedia untuk tanaman karena larutan masih menggenang. Lalu untuk kelemahan hidroponik pada sistem DFT adalah penggunaan nutrisi yang diberikan kedalam instalasi lebih boros dibanding sistem lain dikarenakan penggunaan air yang banyak. Kelemahan lain dari sistem ini adalah apabila air nutrisi pada instalasi tidak dilakukan pengontrolan dan perawatan secara rutin maka akan menjadi sarang nyamuk pada genangan larutan tersebut (Setiawati & Harsono, 2020).



Gambar 1. Ilustrasi hidroponik sistem DFT, (Setiawati & Harsono, 2020)

## 2. Sistem NFT

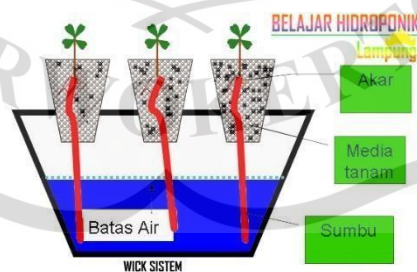
Pada hidroponik sistem NFT (*Nutrient Film Technique*), memiliki metode dengan cara memompa nutrisi ke tanaman melalui aliran air yang tipis, sehingga akar tumbuhan bersentuhan dengan lapisan tipis nutrisi yang mengalir. Ketinggian lapisan larutan nutrisi pada hidroponik system ini adalah berkisar satu hingga dua sentimeter. Konstruksi sistem dibuat bertingkat dan dibuat miring sehingga larutan nutrisi dipompa melalui pipa paling atas kemudian mengalir sampai pipa paling bawah dan langsung ke wadah penampungan larutan nutrisi. Hal ini menjadikan akar pada tanaman akan menyerap lebih banyak oksigen karena hanya ujung akar saja yang bersentuhan dengan larutan nutrisi, hal ini menyebabkan tanaman lebih cepat tumbuh dan berkembang (Setiawati & Harsono, 2020). Kelemahan dari sistem ini adalah larutan nutrisi yang ada pada instalasi hidroponik harus dalam keadaan mengalir secara terus menerus, karena jika sirkulasi larutan nutrisi terhenti maka akan memiliki resiko kematian pada tanaman (Amalia *et al.*, 2020).



Gambar 2. Ilustrasi hidroponik sistem NFT (Setiawati & Harsono, 2020)

### 3. Sistem Wick

Hidroponik sistem *wick* merupakan salah teknik budidaya tanaman secara hidroponik dengan menggunakan prinsip kapilaritas air yang mana larutan nutrisi akan mengalir ke perakaran melalui kapilaritas sumbu. Sistem ini dikatakan sederhana karena bahan yang dibutuhkan dari bahan-bahan yang sederhana dan juga keuntungan yang dihasilkan lebih banyak karena biaya perawatan yang murah (Hidayati *et al*, 2017; Yama & Kartiko, 2020). Kelebihan serta kekurangan hidroponik *wick system* yang dikemukakan oleh (Fatimah, 2021) dalam (Alghifara & Kumala, 2022) yaitu; Kelebihan: 1) Tanaman mendapatkan suplai air dan nutrisi yang cukup dan berkelanjutan, selama persediaan nutrisi pada bak instalasi masih ada. 2) Perlengkapan dan bahan-bahan yang dibutuhkan mudah di diperoleh serta memiliki harga yang terjangkau. Lalu untuk kekurangan pada hidroponik sistem ini adalah larutan nutrisi dan juga bak instalasi rawan ditumbuhi tumbuhan perintis yaitu lumut serta sehingga dapat mengganggu perkembangan tanaman (Tabel 1).



Gambar 3. Ilustrasi hidroponik sistem sumbu (Zen, n.d.)

Tabel 1. Perbandingan instalasi pada sistem hidroponik sitem DFT, NFT, dan *Wick*.

Sistem Hidroponik			
	DFT	NFT	<i>Wick System</i>
Kelebihan	Ketersediaan nutrisi terjaga.	Penyerapan unsur hara lebih efisien.	Ketersediaan nutrisi terjaga, perlengkapan yang dibutuhkan sederhana.
Kekurangan	Penggunaan nutrisi boros.	Air nutrisi harus dalam kondisi terus mengalir.	Larutan air nutrisi dan bak instalasi rentan ditumbuhi lumut sehingga mengganggu tanaman untuk berkembang.
Komponen	Instalasi hidroponik pipa, pompa air.	Instalasi hidroponik pipa miring, pompa air.	Bak penampung, styrofoam/penyangga netpot.

#### 4. AB Mix

AB Mix adalah pupuk yang berupa pupuk padat yang biasa digunakan untuk tanaman dalam budidaya hidroponik. Pupuk ini digunakan dalam bentuk cairan yang dilarutkan dengan air sesuai dengan dosis yang dianjurkan. Pupuk ini secara umum mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro yang tentunya dibutuhkan oleh

tanaman. Kandungan didalam AB Mix ini terdapat 16 unsur hara yang terbagi menjadi dua, yang pertama yaitu unsur hara makro yang merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak. Unsur hara ini terdiri dari 6 unsur diantaranya N, P, K, Ca, Mg, dan S. Lalu yang kedua adalah unsur hara mikro, merupakan unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit. Unsur hara mikro ini terdiri dari 10 unsur yaitu Mn, Fe, Cu, Bo, Mo, Zn, Cl, Si, Co, dan Na (Dewanto *et al.*, 2018).

## **5. Pupuk Organik Cair**

Pupuk organik cair adalah komponen unsur hara yang telah melewati proses fermentasi yang berasal dari hewan tumbuhan ataupun manusia yang memiliki kandungan bahan kimia di dalamnya maksimum 5%. Peneliti lainnya, Hadisuwitu (2007) mengungkapkan bahwa definisi pupuk organik cair adalah unsur hara berupa larutan yang berasal dari pembusukan bahan-bahan organik dari kotoran hewan, sisa tanaman, maupun kotoran manusia (Hadisuwitu, 2007; Sundari *et al.*, 2012).

Salah satu bahan organik untuk dijadikan pupuk organik cair adalah limbah sisa sayuran maupun buah-buahan karena bahan ini mengandung banyak air yang baik untuk pembuatan POC. Bahan tersebut selain mudah terdekomposisi, juga mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Sebaliknya apabila kandungan selulosa dari bahan organik semakin besar maka proses penguraian oleh bakteri semakin lama (Purwendro dan Nurhidayat, 2006; Suhastyo, 2019). Bahan-bahan organik tersebut agar dapat menjadi Pupuk Organik Cair (POC), maka perlu diolah melalui proses yang dinamakan fermentasi. Menurut Rugayah *dkk* (2022), proses ini

adalah proses mikroorganisme menyederhanakan senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Melalui proses fermentasi maka unsur hara yang ada pada bahan organik dapat dilepaskan dengan bantuan mikroorganisme seperti EM-4. Bioaktivator ini mengandung banyak mikroorganisme sehingga proses fermentasi bahan organik dapat berjalan dengan cepat dan efektif. Proses fermentasi dapat mendegradasi molekul protein yang kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti peptida dan asam amino sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara lebih mudah (Rugayah *et al.*, 2022).

#### 6. Tanaman Kipahit (*Tithonia diversifolia*)



Gambar 4. Visualisasi tanaman Kipahit (Sumber: Agrozine)

*T. diversifolia* (Hemsl) A. Grey. juga dikenal sebagai bunga matahari Meksiko (Asteraceae: Heliantheae) adalah tanaman tahunan atau tahunan yang berbentuk semak, berasal dari Amerika utara dan tengah, tetapi dinaturalisasi di Afrika, Australia,

dan Asia, yang merupakan negara penyerbu yang agresif (Varnham, 2006; Xu *et al.*, 2007; Ajao & Moteetee, 2017). Tanaman ini biasanya berbunga pada bulan Oktober dan menghasilkan sekitar 80.000 hingga 160.000 benih  $m^{-2}$  per tahun, dengan tingkat perkecambahan bervariasi dari 18 hingga 56% pada suhu 25 °C, penyebaran benih dilakukan oleh vektor seperti manusia, ternak, dan arus air (Wang *et al.*, 2004; Ajao & Moteetee, 2017).



Gambar 5. Daun dan batang tanaman kipahit

*Tithonia diversifolia* biasanya tingginya 1,2–3 m. Daunnya bergantian tersusun, berlobang (kadang daun bagian atas tidak berlobang), dengan basa yang menipis atau berkurang, puncak lancip atau runcing, dan crenate pinggirannya, berukuran 5–17 × 3,5–12 cm, bagian bawahnya puber padat; dengan venasi palmate. Kepala bunga menyendiri pada tangkai berukuran 6–13 cm panjangnya; kuntum kuning, sinar 3–6 cm × 5–18 mm (Orwa *et al.*, 2009). Analisis anatomi daun dan batang oleh Márcia dan Cláudia (2012), mengungkapkan bahwa daun mempunyai stomata anomositik kedua sisi, mesofil dorsiventral dan beberapa pembuluh darah kolateral bundel disusun

sebagai cincin di pelepah. Batangnya bercirikan oleh kolenkim tangensial sudut, endodermis yang mencolok dengan tutup sklerenkim yang berbatasan dengan floem. Karakter tempat untuk identifikasi struktural *T. Diversifolia* adalah non-kelenjar dan trikoma kelenjar (capitate dan non-capitate) pada daun, serta pelepah, dan saluran sekretorik yang letaknya sangat dekat dengan sistem vaskular (Ajao & Moteetee, 2017).

*Tithonia diversifolia* merupakan tumbuhan perdu, mempunyai daun tunggal berseling, ujung dan pangkal runcing, duri menyirip dan berwarna hijau serta bunganya menyerupai bunga matahari. Pada sistem perakaran tanaman kipahit memiliki sistem perakaran tunggang yang berwarna putih kotor. Di daerah Sumatra barat tanaman ini disebut bunga pahit sedangkan di Jawa Timur disebut paitan, dapat tumbuh pada ketinggian 20 hingga 900 meter di atas permukaan laut (mdpl). Kipahit juga merupakan salah satu tanaman liar yang dapat dimanfaatkan daunnya untuk pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). Batang bagian atas pada tinggi 60-70 cm mempunyai belasan helai daun. Sedangkan tajuk bagian atas 70 cm mengandung unsur hara yang cukup tinggi yaitu 2,52% N; 0,29% P; 1,97% K; 0,51% Ca; dan 0,39% Mg. Tanaman Kipahit juga mempunyai senyawa yang larut dalam air (asam amino, gula, dan beberapa pati), senyawa yang kurang larut (protein, pektin, dan pati kompleks), dan senyawa yang tidak larut (lignin dan selulosa) (Simatupang, 2014; Pasaribu, 2021).

## 7. Pakcoy (*Brassica rapa* L.)



Gambar 6. kanan Bunga Pakcoy (Sumber: Wikipedia) Gambar 7. Kiri visualisasi tanaman pakcoy

### a. Klasifikasi Tanaman Pakcoy

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) adalah tanaman jenis sayur-sayuran yang termasuk keluarga Brassicaceae, ordo Rhoeadales, dan genus Brassica. Tanaman pakcoy berasal dari negara China dan dikembangkan secara luas di Malaysia, Filipina, Indonesia, dan Thailand. Diduga pakcoy masuk ke negara Indonesia bersamaan dengan sayuran lainnya seperti kelompok kubis-kubisan pada kisaran abad ke-19 (Suhardianto dan Purnama, 2011; Suhardianto, 2011).

### b. Morfologi pakcoy

Dikarenakan bentuknya mirip seperti sendok (Gambar. 6 Kiri) tanaman pakcoy juga sering disebut sawi sendok. Tanaman pakcoy memiliki bentuk daun oval dan warna daunnya hijau yang ditumbuhi rambut yang halus. Sedangkan pada tangkai daunnya memiliki warna putih atau juga ada yang hijau muda. Lalu pada tinggi tanamannya dapat mencapai 1530 sentimeter. Tanaman ini memiliki ruas batang yang

sangat pendek, sehingga hampir tidak kelihatan. Fungsi batang pakcoy yaitu sebagai pembentuk dan penopang daun. Pada bagian daun pakcoy memiliki bentuk yang lebar dengan rata-rata tinggi tanaman 26,6 cm dan rata-rata panjang tanaman 29,3 cm (Umami *et al.*, 2022).

Pada perakarannya, tanaman pakcoy memiliki akar tunggang dengan cabang akar yang memiliki bentuk yang bulat panjang serta dapat tumbuh menyebar ke dalam tanah antara 30-50cm (Setyaningrum dan Saparinto, 2011).

Struktur bunga (Gambar. 7 Kanan) tanaman sawi memiliki susunan tangkai bunga yang panjang dan cabang yang banyak. Setiap bunga memiliki empat helai kelopak, daun mahkota, helai benang sari, dan satu buah putik. Bunga tanaman pakcoy dapat mengalami penyerbukan dengan bantuan serangga maupun oleh manusia. Untuk buah tanaman ini tergolong buah tipe polong yang memiliki bentuk memanjang dan berongga dengan biji yang memiliki bentuk yang bulat dan kecil dengan warna coklat agak kehitaman (Sunarjono, 2013).

#### c. Syarat tumbuh pakcoy

Tanaman pakcoy dapat dipanen sebanyak satu kali dalam sekali sehingga disebut tanaman tahunan. Menurut Prasitio (2015), tanaman ini jika ditanam dari biji dapat dipanen pada umur 40-60 hari atau 25-30 hari setelah tanam melalui penyemaian. Tanaman pakcoy dapat tumbuh di dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian 5-1.200 (mdpl). Namun daerah yang memiliki hawa sejuk lebih cocok untuk pertumbuhan tanaman pakcoy. Iklim yang baik untuk menanam pakcoy adalah daerah

yang mempunyai suhu 15-30 derajat Celsius, mempunyai curah hujan melebihi 200 mm/bulan, dan sinar matahari selama 10-13 jam. Lalu pada kelembaban udara yang cocok untuk tanaman pakcoy yaitu kisaran antara 80-90%. Selanjutnya untuk media yang baik untuk tanaman pakcoy adalah tanah/media yang banyak mengandung humus, memiliki tingkat keasaman/pH 6-7, dan pengelolaan air yang baik karena tanaman ini tidak menyukai genangan air.

