

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

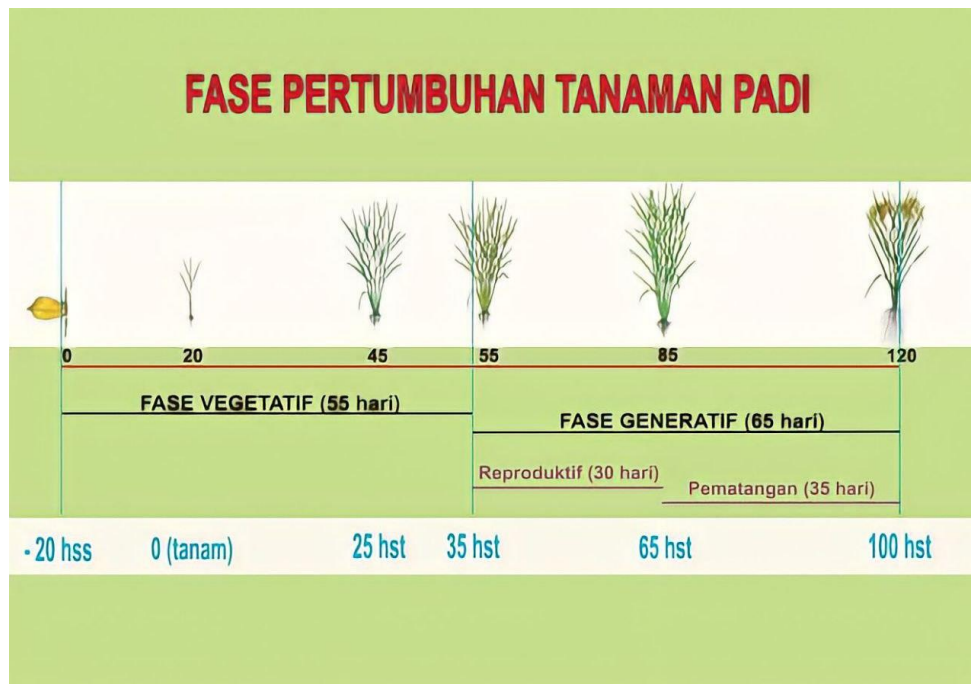
Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan semusim berupa rumput dan bersifat berumpun. Tanaman padi banyak dikembangkan di Indonesia karena memiliki kemampuan beradaptasi yang tinggi dengan berbagai kondisi lingkungan. Tanaman padi merupakan tanaman pertanian kuno yang berasal dari Benua Asia dan Afrika Barat dimana menurut sejarah penanaman padi sudah dimulai pada 3.000 tahun SM di Zhejiang (Cina). Menurut (USDA, 2017) dalam (Kurniawan, 2020), padi diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Class	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Famili	: Gramineae
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L.

Organ tanaman padi dibagi menjadi 2 kelompok yaitu organ vegetatif yang terdiri dari akar, batang, dan daun; serta organ generatif yang terdiri dari malai, bunga, dan gabah. Fase pertumbuhan padi dibagi menjadi 3 fase yaitu vegetatif, generatif, dan pemasakan (Gambar 2.1). Fase vegetatif terdiri dari pertumbuhan tanaman dari pertambahan tinggi tanaman, jumlah anakan, dan luas daun. Pada varietas padi berumur pendek (120 hari), fase ini berlangsung sekitar 55 hari sedangkan pada varietas padi berumur panjang (150 hari) fase ini berlangsung kurang lebih 85 hari. Fase generatif dimulai dari terbentuknya malai hingga berbunga. Fase ini berlangsung sekitar 35 hari baik pada varietas padi berumur pendek maupun panjang. Fase pemasakan dimulai pada saat tanaman padi berbunga hingga masak panen dan berlangsung selama kurang lebih 30 hari (Rahayu, 2017).

Tanaman padi memiliki akar berbentuk serabut. Akar serabut tersebut keluar dari lembaga sehingga tumbuh terus-menerus dan masuk ke dalam tanah. Kemudian, 5-8 hari setelah akar serabut pertama tumbuh maka tumbuh akar dari

batang yang pendek dalam bentuk akar serabut yang terdiri dari akar-akar kecil dan bulu-bulu akar berwarna putih (Budi, 2014).



Gambar 2.1. Fase Pertumbuhan Tanaman Padi
(Sumber: Nadzir dkk., 2020)

Batang berfungsi sebagai penopang dari tumbuhnya tanaman padi dan sebagai cadangan makanan. Batang padi memiliki bentuk bulat, berongga, dan beruas dimana antar ruas batang padi dipisahkan oleh buku. Ruas-ruas padi memiliki panjang yang tidak sama. Ruas padi terpendek terdapat pada pangkal padi, sedangkan ruas kedua, ketiga, dan seterusnya lebih panjang daripada ruas yang mendahuluinya. Pada buku bagian bawah ruas terdapat daun pelepah yang membalut ruas hingga buku bagian atas. Tepat pada buku bagian atas, ujung dari daun pelepah memperlihatkan percabangan dimana cabang yang terpendek menjadi lidah daun dan yang terpanjang serta terbesar menjadi daun kelopak yang memiliki bagian tengah daun pada sisi kiri maupun kanan (Tjitrosoepomo, 1998) dalam (Rembang dkk., 2018).

Daun padi terdiri atas helaian daun yang berbentuk pipih dan memanjang seperti pita. Daun padi juga memiliki pelepah daun yang memeluk batang. Daun bendera pada tanaman padi merupakan daun padi yang muncul paling akhir dimana letaknya terdapat di dekat malai. Perbedaan daun padi dengan gulma golongan rumput terletak pada lidah dan telinga daun. Satu daun pada awal fase tumbuh

memerlukan 4-5 hari untuk tumbuh dengan sempurna, sedangkan pada fase selanjutnya memerlukan waktu yang lebih lama yaitu 8-9 hari. Menurut (Kobarsih dan Siswanto, 2015), 70% petani menjadikan karakter warna daun sebagai acuan waktu panen dimana warna daun berwarna hijau paling disukai petani dibandingkan dengan warna hijau tua maupun hijau muda.

Malai merupakan sekumpulan bulir pada tanaman padi yang muncul pada buku batang padi di bagian atas. Malai terdiri atas cabang primer, sekunder, dan terkadang tersier dimana pada cabang-cabang tersebut terdapat bulir dengan sistem percabangan berpasangan. Malai padi akan berdiri tegak dan kepala putik akan keluar pada saat waktu berbunga. Panjang malai tergantung pada varietas yang ditanam dan cara bercocok tanam. Biasanya, panjang malai diukur dari sumbu utama pada ruas buku yang terakhir. Panjang malai dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu malai pendek (kurang dari 20 cm); malai sedang (20-30 cm); dan malai panjang (lebih dari 30 cm) (Rembang dkk., 2018).

Tanaman padi memiliki benang sari berjumlah 6 dan tangkai sarinya berbentuk tipis dan pendek. Selain itu, tanaman padi memiliki kepala sari yang besar dan mengandung serbuk. Dasar bunga tanaman padi terdapat ladicula yang berfungsi untuk mengatur dalam pembuahan palea dimana pada saat berbunga maka ia akan menghisap air dari bakal buah sehingga mengembang. Pengembangan ini dimaksudkan untuk mendorong lemma dan palea terpisah dan terbuka. Palea dan lemma dapat membuka pada pukul 10-12 dengan suhu 30-32°C (Rosadi, 2013).

Buah padi biasa disebut dengan biji padi atau bulir, sedangkan dalam bahasa jawa biasa disebut dengan gabah. Bulir padi tertutup dengan lemma dan palea dimana lemma dan palea serta bagian lainnya akan membentuk sekam atau kulit bulir yang kemudian menutupi biji padi. Bulir padi terdiri atas biji padi yang terbungkus sekam. Sekam terdiri atas gluma rudimenter dan sebagian dari tangkai bulir atau gabah. Buah ini terjadi setelah selesai penyerbukan dan pembuahan (Rosadi, 2013) *dalam* (Artha, 2019).

Padi lokal Mentik Susu memiliki bentuk tanaman yang tegak dengan tinggi sekitar 123-125 cm. Anakan produktif padi Mentik Susu adalah 13-15 batang dengan warna kaki hijau dan memiliki warna daun hijau muda dengan permukaan

daun halus. Batang padi Mentik Susu berwarna hijau, agak tahan kerebahan, mudah rontok, dan gabah berwarna kuning jerami dengan bentuk agak gemuk. Rerata hasil panen padi Mentik Susu adalah 5 ton/ha dan berat 1000 butir 22,3 g (Farisa, 2015).

Beras dari padi Mentik Susu memiliki kemiripan dengan beras ketan putih yaitu pada bentuknya. Namun, perbedaan utama yang membedakan antara beras Mentik Susu dengan ketan putih adalah pada beras Mentik Susu memiliki ukuran yang lebih pendek atau bulat. Beras Mentik Susu memiliki kandungan gizi yaitu kadar lemak sekitar 0,91 dan karbohidrat 77,78. Namun, seperti jenis varietas padi lokal lainnya, varietas Mentik Susu memiliki kekurangan salah satunya yaitu memiliki rerata hasil yang rendah yaitu sekitar 5-6 ton/ha (Makarim dan Ikhwani, 2013).

2.2. Varietas-varietas Padi Lokal

Pengembangan varietas padi baru yang mampu beradaptasi tentu membutuhkan waktu yang tidak singkat, namun hasil yang didapatkan belum tentu sesuai harapan. Di lain sisi, kebutuhan akan pangan tidak dapat ditunda karena merupakan kebutuhan pokok. Untuk mengantisipasi adanya kekurangan persediaan pangan khususnya beras, strategi yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan varietas lokal padi. Padi lokal memiliki persamaan dan perbedaan pada setiap karakteristiknya. Adanya persamaan dan perbedaan ini dapat digunakan untuk mengetahui seberapa dekat hubungan kekerabatan antar varietas padi. Hal ini sesuai dengan pendapat (Rembang dkk.,2018) yang menyebutkan bahwa semakin banyak persamaan karakteristik varietas padi, maka semakin dekat hubungan kekerabatannya.

Varietas padi lokal merupakan varietas padi yang sudah lama beradaptasi di daerah tertentu. Varietas ini mempunyai karakteristik spesifik dengan lokasi di daerah tersebut. Varietas lokal tergolong sensitif periodisitas dan adaptif terhadap kondisi lahan yang khas seperti genangan, kandungan Al dan Fe yang tinggi, serta pH yang rendah. Varietas padi lokal memiliki keragaman fenotipe yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas modern atau varietas unggul baru (Rohaeni dan Yuliani, 2019).

Varietas lokal merupakan varietas yang telah dibudidayakan oleh petani secara turun-temurun. Hal ini menyebabkan varietas lokal lebih mampu beradaptasi dengan perubahan iklim yang terjadi dibandingkan dengan varietas komersial. Keberadaan plasma nutfah varietas padi lokal yang terdaftar di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian Departemen Pertanian berjumlah 3.800 jenis, namun berdasarkan databasenya berjumlah 2.087 jenis padi lokal. Sejarah padi Jawa telah tercatat dari tahun 1913 dimana terdapat 63 jenis varietas lokal kategori Padi Jero (umur 105 hst), 28 jenis Padi Penengah (umur 95-105 hst), dan 35 jenis Padi Genjah (umur 75-95 hst) (Supangkat, 2017).

Jenis varietas padi lokal ada berbagai macam dimana padi ini juga berasal dari macam-macam daerah dengan karakteristik yang berbeda-beda. Salah satu daerah yang memiliki banyak jenis varietas padi lokal adalah Jawa Tengah. Varietas padi lokal Jawa Tengah yang masih banyak dikembangkan adalah varietas Mentik Susu dan Rojolele. Varietas padi Mayas merupakan salah satu varietas padi lokal dari Kalimantan Timur yang terkenal. Menurut (Arinta dan Lubis, 2018), padi Mayas memiliki keunggulan yaitu kualitas rasa yang tinggi dan tahan cekaman lingkungan abiotik. Namun sayangnya, keragaman genetik varietas padi Mayas mengalami kemunduran akibat para petani yang lebih memilih budidaya padi komersial karena berdaya hasil tinggi dan umur panen yang lebih singkat dibandingkan dengan padi lokal.

Padi Seko merupakan varietas padi lokal yang berasal dari Aceh. Padi Seko memiliki sifat-sifat morfologis yang spesifik baik dari daun, batang, malai, gabah, warna, dan rasa berasnya. Ketinggian tempat dapat mempengaruhi galur-galur padi aromatik Seko untuk dapat mengekspresikan karakter aroma yang di dapat dari tetuanya. Padi aromatik Indonesia ini memiliki tekstur nasi yang pulen dan dapat dibudidayakan di dataran tinggi, namun sayangnya padi ini berumur panjang yaitu lebih dari 125 hst dan mudah terserang hama penyakit (Arzam dkk., 2017).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi dapat tumbuh pada dataran rendah dengan ketinggian 0-650 mdpl maupun dataran tinggi dengan ketinggian 650-1.500 mdpl. Secara umum, tanaman padi membutuhkan suhu minimum 11-25°C untuk perkecambahan, 22-

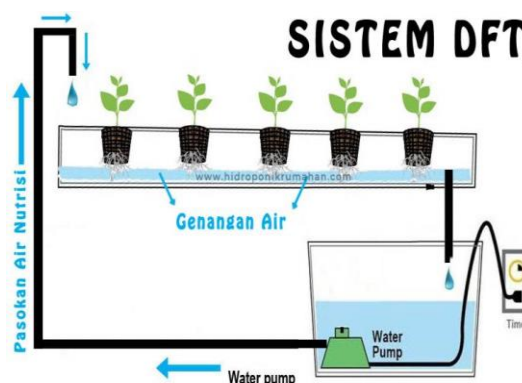
23°C untuk pembungaan, dan 20-25°C untuk pembentukan biji. Temperatur yang rendah dan kelembaban yang tinggi pada saat pembungaan dapat menyebabkan tanaman mengalami kegagalan pada proses pembuahan sehingga gabah menjadi kosong. Hal ini terjadi karena bakal biji yang tidak terbuka (Kurniawan, 2020).

Tanaman padi dapat bereproduksi dengan baik pada daerah yang mengandung uap air yang banyak. Penanaman padi dapat dilakukan di segala musim dimana air sangat dibutuhkan dalam proses penanamannya. Tanaman padi membutuhkan curah hujan berkisar 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun. Penanaman padi membutuhkan penyinaran matahari penuh tanpa adanya naungan (Budi, 2014).

2.4. Sistem Hidroponik

2.4.1. Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*)

Deep Flow Technique atau DFT merupakan sistem budidaya tanaman secara hidroponik dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air pada kedalaman hingga 6 cm (Gambar 2.2). Hal ini menjadi salah satu kelebihan dari sistem hidroponik DFT karena dengan kedalaman hingga 6 cm maka nutrisi tanaman tetap terpenuhi. Prinsip kerja dari sistem DFT adalah larutan nutrisi tersirkulasi secara terus-menerus pada rangkaian aliran tertutup (Suryani, 2015).



Gambar 2.2. Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*)
(Sumber: Suryani, 2015)

Sistem hidroponik DFT memiliki banyak model seperti model meja, model piramida, dan model tangga. Selain itu, sistem hidroponik secara DFT juga dapat dirangkai dalam satu bidang atau zig zag. Prinsip aliran larutan nutrisi dari sistem hidroponik secara DFT model zig zag sama dengan model anak tangga. Perbedaan dari ketiga model sistem hidroponik DFT hanya pada bentuknya saja. Model-

model ini disukai masyarakat karena dirasa memiliki nilai keestetikan yang tinggi (Wibowo, 2020).

Sistem hidroponik DFT sangat cocok dikembangkan pada daerah yang sering mengalami pemadaman listrik. Hal ini merupakan salah satu kelebihan dari sistem hidroponik DFT karena apabila terjadi pemadaman listrik, maka tanaman tidak mengalami kekurangan air karena ada nutrisi di dalam pipa. Selain itu, pemeliharaan sistem DFT lebih mudah dibandingkan dengan sistem lainnya. Kekurangan dari sistem DFT adalah pada penggunaan nutrisi dimana pada sistem ini nutrisi yang dibutuhkan lebih banyak dibandingkan dengan sistem lainnya (Makruf, 2021).

Akar tanaman pada sistem hidroponik DFT dapat tersirkulasi oleh larutan nutrisi karena akar terendam. Sistem sirkulasi ini dapat meningkatkan jumlah oksigen terlarut sehingga dapat mengoptimalkan penyerapan air dan tanaman. Sistem hidroponik DFT merupakan sistem yang efektif dan dapat menjadi alternatif untuk menyaring beras salinitas pada fase generatif. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Arifuddin *et al.*, 2021) yang mnejelaskan bahwa sistem hidroponik DFT diidentifikasi dan direkomendasikan sebagai metode penyaringan salinitas terbaik pada fase generatif tanaman padi.

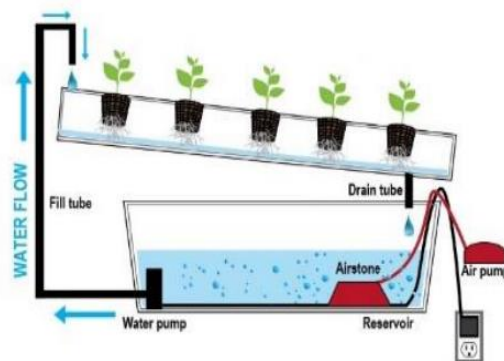
Budidaya tanaman dengan sistem hidroponik dapat tumbuh sepanjang tahun karena dapat ditanam disegala musim dan membutuhkan tenaga kerja sedikit. Petani di Thailand lebih memilih bertanam sayuran secara hidroponik karena hasil produksi sesuai dengan kebutuhan konsumen, tidak terkontaminasi (toksisitas), dan serangan hama penyakit lebih sedikit. Budidaya hidroponik secara DFT dapat mengendalikan serangan hama penyakit karena menghindari kontak antara tanah dan tanaman (Wiangsamut and Wiangsamut, 2021).

Ketersediaan hara di akar tanaman dapat dimanipulasi dengan lebih baik karena dapat dipantau dan dikontrol secara *real-time* sehingga dapat menghasilkan produksi kualitatif dan kuantitatif yang lebih tinggi. Peningkatan hasil dengan mengatur jarak tanam pada sistem hidroponik secara DFT dapat menjadi solusi untuk mengatasi kekurangan sayuran. Hasil penelitian (Wiangsamut and Koolpluksee, 2020) menyebutkan bahwa sistem hidroponik DFT dengan jarak

sempit yaitu 10 cm x 12 cm merupakan sistem tanam yang paling cocok untuk mendapatkan hasil produktivitas tanaman Pak Choi dan Green Oak secara optimal.

2.4.2. Sistem Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*)

Nutrient Film Technique atau NFT merupakan salah satu jenis sistem hidroponik dengan konsep dasar budidaya tanaman dengan akar tanaman tumbuh pada lapisan nutrisi yang dangkal dan tersirkulasi (Gambar 2.3). Dalam sistem ini, tanaman akan tumbuh pada lapisan *polyethylene* dengan akar tanaman terendam secara dangkal dalam air yang berisikan nutrisi. *Nutrient Film Technique* (NFT) memiliki aliran nutrisi yang konstan sehingga tidak membutuhkan *timer* untuk mengontrol pompa air (Alviani, 2019).



Gambar 2.3. Sistem Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*)
(Sumber: Alviani, 2019)

Sistem NFT dirancang menggunakan kemiringan saluran air dan panjang saluran air serta laju aliran yang tepat. Sistem NFT memiliki banyak keuntungan seperti akar tanaman mendapatkan nutrisi, oksigen, dan pasokan air yang cukup. Dalam sistem NFT, penggunaan sirkulasi nutrisi dapat digunakan berulang-ulang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Menurut (Setiawan, 2018), sistem NFT merupakan sistem tanam yang baik namun membutuhkan waktu yang lama terutama dalam mengamati stok nutrisi.

Sistem hidroponik secara NFT memiliki keunggulan dari aspek teknis yaitu dapat disusun bertingkat dengan pemilihan bahan tiang penyangga yang lebih sederhana. Hal ini disebabkan karena beban air nutrisi, tanaman, dan pipa dalam setiap tingkat instalasi lebih ringan bila dibandingkan dengan sistem yang lainnya. Dari aspek ekonomis, sistem NFT dapat menghasilkan produksi yang lebih tinggi. Hal ini didukung oleh hasil penelitian (Wibowo dan Asriyani, 2013) yang

menyebutkan bahwa tanaman pakcoy yang ditanam pada sistem NFT mendapatkan hasil panen yang tinggi.

Sistem NFT terdiri dari saluran talang yang diletakkan dengan kemiringan yang berbeda-beda. Kemiringan yang disarankan untuk sistem NFT adalah 3%-6%. Kemiringan sistem NFT juga harus memperhatikan jenis tanaman yang ditanam untuk menghindari aliran air tersumbat. Larutan nutrisi akan mengalir pada talang dan akan diserap oleh akar tanaman. Sistem NFT dianggap tepat digunakan apabila kemiringan saluran, panjang saluran, dan laju aliran optimum dijaga dan dipelihara dengan benar (Al-Tawaha *et al.*, 2018).

Tanaman padi merupakan salah satu tanaman yang membutuhkan banyak air dalam pertumbuhannya. Tanaman padi yang kekurangan air dapat menyebabkan tanaman menjadi kering. Sirkulasi air dan nutrisi yang terganggu dapat menyebabkan pertumbuhan padi menjadi terhambat. Penyerapan nutrisi oleh akar tanaman dapat optimal apabila sirkulasi air, nutrisi, dan oksigen tidak terganggu. Hasil penelitian (Narulita dkk., 2019) menjelaskan bahwa sistem hidroponik memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy karena sirkulasi air, nutrisi, dan oksigen yang cukup sehingga akar tanaman dapat menyerap nutrisi dengan optimal. Selain itu, pada sistem NFT adanya bagian akar di permukaan nutrisi yang dangkal memungkinkan oksigen masih bisa terpenuhi dan mencukupi kebutuhan untuk pertumbuhan tanaman secara optimal.

2.5. Nutrisi Hidroponik

Budidaya secara hidroponik fokus pada pemberian air dan unsur hara yang optimal untuk mendapatkan hasil yang optimal. Pemberian unsur hara dalam sistem hidroponik dilakukan dengan cara dilarutkan dalam air yang kemudian akan disirkulasikan ke akar tanaman secara berkala. Nutrisi yang digunakan adalah nutrisi AB-Mix dimana nutrisi ini terdiri dari 16 unsur hara esensial yang diperlukan tanaman. Nutrisi AB-Mix terdiri dari 2 stok yaitu stok A dan stok B (Sesanti dan Sismanto, 2016).

Larutan nutrisi untuk budidaya hidroponik dapat dibuat sendiri dari berbagai bahan kimia namun memerlukan keterampilan yang tinggi. Biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan larutan nutrisi relatif besar apabila hanya digunakan dalam skala kecil. Menurut (Kusumawardhani dan Widodo, 2003), penggunaan pupuk NPK,

pupuk majemuk lengkap, maupun POC sebagai nutrisi hidroponik dapat dilakukan namun pupuk tersebut harus mengandung nutrisi yang cukup dan sesuai untuk kebutuhan tanaman yang dibudidayakan.

Larutan nutrisi AB-Mix terbuat dari garam mineral yang dilarutkan ke dalam air. Stok A dan Stok B tidak dapat dicampur secara langsung karena apabila kation Ca pada stok A bertemu dengan anion sulfat pada stok B dapat menyebabkan endapan sehingga menghasilkan kalsium sulfat. Hal ini menyebabkan tanaman mengalami defisiensi unsur Ca dan S karena akar tidak dapat menyerap nutrisi. Larutan nutrisi yang terlalu pekat dapat ditambahkan dengan air bersih. Hasil penelitian (Umarie dkk., 2019) menunjukkan bahwa pemberian nutrisi AB-mix menunjukkan respon terbaik untuk pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan pupuk NPK maupun POC.

Pemberian nutrisi harus dilakukan secara optimal agar ketersediaan nutrisi tanaman mencukupi kebutuhan tanaman. Nutrisi yang diberikan terlalu banyak dapat menyebabkan berkurangnya perkembangan vegetatif pada tanaman, selain itu juga dapat menyebabkan keracunan bagi tanaman. Sebaliknya, pemberian nutrisi yang kurang dapat menyebabkan perkembangan akar terhambat sehingga mengganggu serapan nutrisi tanaman. Kebutuhan nutrisi AB-Mix untuk tanaman padi dalam sistem hidroponik adalah 1400 ppm (Afrizal dkk., 2018).

Sistem hidroponik menggunakan larutan nutrisi yang terdiri dari 2 variabel yaitu pH dan EC. Tingkat pH harus konstan yang bertujuan untuk menjaga akar tanaman dalam menyerap nutrisi karena pH yang terlalu rendah dapat membuat akar tanaman rusak. EC digunakan untuk mengukur konsentrasi larutan. EC harus dipantau secara terarur untuk memastikan nutrisi tetap tercukupi untuk kebutuhan tanaman. Setiap jenis tanaman memiliki nilai pH dan EC yang berbeda-beda sehingga sangat penting untuk diperhatikan. Selain pH dan EC, larutan nutrisi juga penting untuk diperhatikan agar akar tanaman dapat menyerap nutrisi dengan optimal. Akar tanaman yang direndam setidaknya 12 jam dengan suhu 20°C-25°C dapat mengoptimalkan akar dalam menyerap nutrisi (Pramono *et al.*, 2019).

2.6. Media Tanam *Cocopeat*

Media *cocopeat* merupakan media kompos yang berasal dari serbuk halus sabut kelapa yang dihasilkan dari proses penghancuran. Media *cocopeat* sering

digunakan dalam budidaya tanaman secara hidroponik karena memiliki kelebihan seperti mampu mengikat dan menyimpan air dengan kuat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Hasriani dkk., 2013) yang menyebutkan bahwa media *cocopeat* memiliki kadar air sebesar 119% dan daya simpan air sebesar 695,4% sehingga diharapkan dapat meningkatkan penyerapan air apabila digunakan. Hal ini juga disampaikan oleh (Sarief, 1985) dalam (Fathina dkk., 2019) yang menyatakan media *cocopeat* mampu menyimpan air hingga 6-8 kali lipat sehingga memiliki sifat selalu lembab dan bagus untuk pertumbuhan perakaran.

Hasil penelitian (Fathina dkk., 2019) menyebutkan bahwa media *cocopeat* memiliki nilai *c/n* rasio yang paling tinggi dibandingkan dengan media tanam arang sekam, hidroton, serta kombinasi media tanam arang sekam dan *cocopeat*. Selain itu, media tanam *cocopeat* juga merupakan media tanam yang paling ringan dibandingkan dengan media tanam arang sekam, hidroton, serta kombinasi arang sekam dan *cocopeat*. Hasil penelitian (Pratiwi dkk., 2017) juga menyebutkan bahwa media tanam *cocopeat* memiliki kandungan bahan organik paling tinggi yaitu 12,54% dibandingkan dengan arang sekam dan kompos.

2.7. Pengaruh Kemiringan Instalasi terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Hasil penelitian (Tulung dkk., 2019) menunjukkan bahwa sistem hidroponik DFT menghasilkan biomassa lebih tinggi dan kebutuhan air lebih tinggi dibandingkan dengan sistem hidroponik NFT pada budidaya kangkung secara hidroponik. Air berfungsi sebagai bahan baku fotosintesis dimana apabila tanaman kekurangan air maka proses fotosintesisnya akan terganggu dan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat. Produksi biomassa mengakibatkan penambahan berat yang dapat diikuti dengan penambahan ukuran lain seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Kebutuhan air pada sistem DFT 4 cm sebesar 11155 ml dan biomassa tanaman sebesar 181,28 g. Sedangkan kebutuhan air pada sistem NFT sebesar 10657,22 ml dan biomassa tanaman sebesar 153,28 g.

Hasil penelitian (Maneeply *et al.*, 2018) menyebutkan bahwa sistem DFT merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman Brahmi lebih baik dibandingkan dengan sistem NFT dan menghasilkan bobot kering lebih tinggi dibandingkan dengan sistem NFT dan kontrol. Hasil menunjukkan bahwa sistem DFT memicu pertumbuhan tanaman Brahmi dengan meningkatkan biomassa yang progresif

selama periode pertumbuhan. Sistem DFT menunjukkan potensi produksi tanaman Brahmi yang lebih besar dibandingkan dengan sistem NFT dengan bobot segar yang jauh lebih tinggi ($106,01 \pm 2,98$ g/tanaman) dan bobot kering ($8,48 \pm 0,44$ g/tanaman) (Tabel 2.1).

Tabel 2.1. Bobot Segar dan Bobot Kering Brahmi yang di Tanam secara Hidroponik DFT dan NFT

Sample	No. of weeks	Control	NFT	DFT
Fresh weight (g/plant)	2	1.16 ± 0.57^b	4.58 ± 0.24^a	4.89 ± 0.20^a
	4	3.60 ± 0.29^c	31.79 ± 1.50^b	40.77 ± 1.55^a
	6	14.64 ± 0.64^c	69.18 ± 3.38^b	106.01 ± 2.98^a
Dry weight (g/plant)	2	0.07 ± 0.01^b	0.30 ± 0.01^a	0.28 ± 0.01^a
	4	0.21 ± 0.01^b	2.26 ± 0.14^a	2.42 ± 0.10^a
	6	0.84 ± 0.03^c	7.14 ± 0.57^b	8.48 ± 0.44^a

Keterangan: Data adalah mean \pm SE. Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Sumber: Maneeply *et al.*, 2018

2.8. Pengaruh Ukuran Lubang Tanam terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Hasil penelitian (Poorter *et al.*, 2012a), menyebutkan bahwa ukuran lubang tanam dapat berpengaruh terhadap biomassa tanaman. Semakin besar ukuran lubang tanam yang digunakan maka biomassa yang dihasilkan akan semakin besar. Sebaliknya, biomassa tanaman akan berkurang dalam ukuran lubang tanam yang kecil setelah 4 minggu penanaman sehingga pertumbuhan tanaman tidak optimal. Rerata penggandaan atau perbesaran ukuran lubang tanam dapat menghasilkan 43% lebih banyak biomassa pada pertumbuhan tanaman.

Ukuran lubang tanam juga berpengaruh terhadap fotosintesis tanaman dimana ukuran lubang tanam yang kecil dapat menurunkan fotosintesis tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih lambat. Hasil penelitian (Ronchi *et al.*, 2006) menyebutkan bahwa semakin besar ukuran lubang tanam dapat meningkatkan tingkat fotosintesis hingga 30%. Ukuran lubang tanam akan memberikan tekanan pada pertumbuhan akar tanaman. Tekanan ukuran lubang tanam yang besar akan memperkecil pertumbuhan akar sehingga dapat mempengaruhi proses penyerapan air untuk fotosintesis.

Hasil penelitian (Poorter *et al.*, 2012b) menyebutkan bahwa ukuran lubang tanam dapat menurunkan kandungan nutrisi tanaman yaitu nitrogen dan fosfor. Ketersediaan nitrogen dan fosfor yang rendah akan mengakibatkan terjadinya penurunan fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Hal ini juga dilakukan pada pengamatan tanaman secara hidroponik yang mengalami penurunan fotosintesis dan pertumbuhan tanaman pada saat volume akar dibatasi meskipun pasokan nutrisi terus-menerus tersedia. Hal ini disebabkan karena dalam sistem hidroponik ukuran lubang tanam yang kecil akan membatasi pertumbuhan dan perkembangan volume akar sehingga tanaman akan menyerap lebih sedikit nutrisi yang tersedia.

2.9. Hubungan Kemiringan Instalasi Hidroponik dengan Ukuran Lubang Tanam

Lubang tanam dalam sistem hidroponik padi berfungsi sebagai tempat tumbuhnya tanaman. Diameter lubang tanam memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan padi. Belum ada hasil penelitian mengenai optimalisasi diameter lubang tanam tanaman padi secara hidroponik. Namun, hasil observasi langsung hidroponik padi yang dilakukan oleh pengembang hidroponik menyebutkan bahwa rerata lubang tanam yang digunakan untuk penanaman padi hidroponik adalah lubang tanam berdiameter 10 cm.

Sistem hidroponik memiliki interaksi dengan ukuran lubang tanam pada pertumbuhan padi. Menurut (Harjoko, 2009) *dalam* (Maulido dkk., 2016) menyebutkan bahwa sirkulasi air, nutrisi, dan oksigen dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi dimana semakin bagus sirkulasinya maka semakin optimal akar tanaman dalam menyerap nutrisi. Hal ini didukung dengan ukuran lubang tanam yang sesuai untuk pertumbuhan padi. Semakin besar lubang tanam yang digunakan, maka pertumbuhan anakan padi akan semakin banyak sehingga memberikan hasil yang optimal.

Hasil penelitian (Humaerah, 2013; Sholihah dan Luluk, 2015) menyebutkan bahwa ukuran polybag dapat mempengaruhi jumlah daun dan berat segar pertumbuhan dan hasil tanaman padi dan tomat. Hal ini disebabkan karena semakin besar ukuran polybag dan tercukupinya unsur hara maka tanaman dapat lebih leluasa untuk berkembang sehingga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanamannya. Sebaliknya, apabila ukuran polybag sudah sesuai namun tidak

didukung dengan kecukupan unsur hara maka dapat menurunkan pertumbuhan dan hasil dari tanaman tomat. Penanaman padi pada pot dengan diameter 40 cm menghasilkan jumlah anakan dan malai yang lebih banyak dibandingkan dengan pot berdiameter 30 cm. Hal ini disebabkan karena wadah yang lebih besar mampu menampung tanaman padi lebih banyak sehingga anakan padi dapat tumbuh dengan optimal.

2.10. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat interaksi antara kemiringan instalasi hidroponik dan ukuran lubang tanam sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi Mentik Susu.
2. Kemiringan instalasi 0% dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi Mentik Susu.
3. Ukuran lubang tanam 10 cm dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi Mentik Susu.