

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Padi

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban. Padi diduga berasal dari India atau Indocina dan masuk ke Indonesia dibawa oleh nenek moyang yang migrasi dari daratan Asia sekitar 1500 SM. Tanaman padi termasuk genus *Oryza* yang diketahui meliputi 25 spesies tersebar antara lain daerah tropik dan sub-tropik Asia, Afrika dan Amerika Selatan. Di antara ke-25 spesies tersebut hanya 2 spesies yang ditanam dan dipelihara oleh petani yaitu *Oryza sativa* dan *Oryza glaberrima*. Genus ini dianggap sebagai genus yang telah maju sekali dalam evaluasi tumbuh-tumbuhan, karena reduksi dari bulirnya yaitu hanya berisikan satu bunga (Surowinoto, 2003).

Menurut Soemartono dkk (2004), tanaman padi merupakan tanaman semusim golongan rumput-rumputan, yang diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisio	: Spermatophyta
Sub-divisio	: Angiospermae
Klas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Graminales
Familia	: Graminae
Genus	: <i>Oryza</i>
Species	: <i>Oryza sativa</i> L.

B. Morfologi Tanaman Padi

1. Daun

Daun tanaman padi terdiri dari : helaian daun yang berbentuk memanjang seperti pita dan upih daun yang berbentuk batang. Pada perbatasan antara helaian dan upih terdapat lidah daun. Upih daun menutup daun yang berguna untuk memberikan dukungan pada buku yang jaringannya empuk (lunak). Lidah daun duduknya melekat pada batang,

sehingga dapat mencegah masuknya air hujan diantara batang dan upih daun, serta dapat mencegah infeksi dari penyakit. Daun bendera (daun yang paling atas) mempunyai panjang daun terpendek dengan lebar daun yang terbesar, dengan besar sudut yang dibentuk antara daun dan malai kurang lebih 90° (Anonim, 2003).

2. Batang

Batang padi tersusun atas rangkaian ruas-ruas dan diantara ruas terdapat buku-buku. Batang tanaman padi berongga dan bentuknya bulat dengan panjang ruas semakin ke bawah semakin pendek dan ruas-ruas batang bawah sulit untuk dibedakan sebagai ruas-ruas yang berdiri sendiri. Pada tiap-tiap buku tumbuh sehelai daun dan di dalam ketiak daun terdapat kuncup yang akan tumbuh menjadi batang. Pada buku-buku yang terletak paling bawah, mata-mata ketiak yang terdapat antara ruas batang dan upih akan tumbuh menjadi batang-batang sekunder yang serupa dengan batang primer. Batang-batang sekunder ini pada gilirannya nanti menghasilkan batang-batang tertier dan seterusnya dan peristiwa ini disebut pertunasan atau menganak (Soemartono dkk., 2004).

3. Akar

Pada saat umur 5-6 hari setelah berkecambah pada batang akan tumbuh akar serabut dan pada saat tanaman padi mulai bertunas akar serabut berkembang dengan pesat sehingga dengan berkembangnya akar serabut ini maka akar tunggang yang berasal dari akar kecambah tidak kelihatan lagi. Akar tunggang dan akar serabut mempunyai bagian akar lagi yang disebut akar sisi, yang keluar dari akar serabut dan yang keluar dari akar tunggang mempunyai bentuk dan panjang sama dengan akar serabut (Anonim, 2003).

4. Bunga

Tanaman padi mempunyai bunga telanjang artinya mempunyai perhiasan bunga, dengan bagian bunga padi terdiri dari : kepala sari, tangkai sari, palea (belahan yang besar), lemma (belahan yang kecil), kepala putik, tangkai bunga. Jumlah benang sari ada 6 buah, tangkai

sarinya pendek dan tipis dengan kepala sari besar serta mempunyai dua kandung serbuk. Putik mempunyai dua tangkai putik, dengan dua buah kepala putik yang berbentuk malai dengan warna putih atau ungu (Anonim, 2013).

Pada waktu padi hendak berbunga, lodicula menjadi mengembang karena menghisap cairan dari bakal buah, pengembangan lodicula akan mendorong lemma dan palea terpisah dan terbuka sehingga benang sari akan memanjang keluar dari bagian atas atau dari samping bunga. Terbukanya bunga akan diikuti dengan pecahnya kandung serbuk akibatnya tepung sari akan tumpah. Sesudah tepung sarinya ditumpahkan dari kandung serbuk maka lemma dan palea menutup kembali dan berpindahna tepung sari dari kepala putik akan menghasilkan lembaga dan endosperm. Endosperm adalah penting sebagai sumber cadangan makanan bagi tanaman yang baru tumbuh yang sehari-hari kita sebut biji atau gabah, sebenarnya bukan biji melainkan buah padi yang tertutup oleh lemma dan palea. Buah ini terjadi setelah penyerbukan dan pembuahan. Lemma dan palea serta bagian lainnya membentuk sekam (kulit gabah). Biji padi terdiri dari bagian yang dapat dimakan (*caryopsis*) atau beras pecah kulit yang dibungkus oleh sekam. Biji padi mempunyai kandungan pati kurang lebih 75% yang terdapat dalam bagian endosperm, protein sebagai komponen dengan kandungan kurang lebih 8% (Ismunadji, 2008).

5. Malai

Sekumpulan bunga padi (spikelet) yang keluar dari buku paling atas dinamakan malai. Panjang malai tergantung pada varietas padi yang ditanam dan cara bercocok tanam. Dari sumbu utama pada ruas buku yang terakhir inilah biasanya panjang malai (rangkain bunga) diukur. Panjang malai dapat dibedakan menjadi 3 ukuran yaitu malai pendek kurang dari 20 cm, malai sedang antara 20-30 cm, dan malai panjang lebih dari 30cm. Jumlah cabang pada setiap malai berkisar antara 15-20 buah, yang paling rendah 7 buah cabang, dan yang terbanyak dapat mencapai 30 buah cabang. Jumlah cabang ini akan mempengaruhi besarnya rendemen

tanaman padi varietas baru, setiap malai bisa mencapai 100-120 bunga (Manurung dan Ismuadi, 2012).

Malai terdiri dari butir yang timbul dari buku paling atas dan pada tiap-tiap bulir terdapat bunga padi. Ruas buku terakhir merupakan sumbu utama dari malai, sedangkan bulir-bulirnya terdapat pada cabang-cabang pertama maupun cabang kedua. Pada waktu berbunga malai berdiri tegak kemudian terkulai bila bulir telah berisi dan matang menjadi gabah. Panjang malai diukur dari buku terakhir sampai ujung malai panjangnya berkisar antara 20-30 cm, sedangkan banyaknya cabang pada malai berkisar antara 7-30 buah (Vergara, 2000).

C. Syarat Tumbuh Tanaman Padi

Tanaman padi dapat tumbuh baik pada semua jenis tanah dengan syarat irigasi, drainase dan aerasi dalam tanah cukup baik selama pertumbuhannya. Ketebalan lapisan olah tanah berkisar antara 18-22 cm dengan derajat keasaman tanah (pH) 4-7 (Ismunadji, 2008).

Menurut Suparyono dan Setyono (2007), padi (*Oryza sativa* L.) dapat tumbuh baik pada daerah tropis maupun subtropis. Tanaman padi membutuhkan curah hujan 200 mm per bulan atau lebih dengan distribusi selama 4 bulan, suhu udara 23°C, sedangkan ketinggian tempat 0-1500 meter di atas permukaan laut

D. Pupuk Organik Cair

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh susunan genetik dan lingkungan terutama lingkungan tanah. Padahal kesuburan tanah terbatas dan semakin berkurang jumlahnya (Sutejo, 2003). Untuk itu perlu dilakukan pemupukan dalam rangka meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Pupuk yang diberikan pada tanaman dapat berupa pupuk anorganik maupun pupuk organik. Sedangkan cara pemberiannya dapat lewat tanah atau lewat daun. Pupuk organik cair merupakan bahan-bahan atau unsur-unsur

yang diberikan melalui daun dengan cara penyemprotan dan dapat dilarutkan ke dalam air kemudian disiramkan pada tanah agar dapat langsung diserap oleh tanaman untuk mencukupi kebutuhan unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangannya (Lingga, 2009).

Pupuk yang disemprotkan ke daun berupa pupuk organik cair dalam rangka meningkatkan produksi padi. Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsurnya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara dan mampu menyediakan hara secara cepat. Selain itu, dibandingkan dengan pupuk cair anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun sering digunakan. Pupuk organik cair juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman. Pupuk organik cair dalam proses pembuatannya memerlukan waktu yang lebih cepat dari pupuk organik padat dan penerapannya mudah tinggal disemprotkan ke tanaman (Hadisuwito, 2012).

Menurut Sutapradja dan Hilman (2004), pemupukan melalui daun mempunyai keuntungan antara lain dapat menghindari terjadinya kompetisi unsur hara di dalam tanah, pencucian dan fiksasi. Penyerapan haranya oleh tanaman berjalan lebih cepat dibanding dengan pemberian pupuk melalui akar. Reaksi unsur hara terhadap tanaman lebih cepat dan tanah tidak rusak. Pada umumnya pupuk pelengkap cair bukan merupakan pengganti pemupukan melalui tanah, melainkan hanya melengkapi unsur hara yang tersedia.

Semua unsur baik anion maupun kation dapat diabsorpsi oleh daun. Pada umumnya masuknya unsur hara melalui stomata daun. Proses pemasukan unsur hara melalui daun terjadi karena adanya proses difusi dan osmosis melalui lubang stomata. Mekanisme masuknya unsur hara melalui daun berhubungan dengan proses membuka dan menutupnya stomata. Membukanya lubang stomata diatur oleh adanya tekanan turgor dari sel-sel

penutup. Tekanan turgor berbanding lurus dengan kandungan karbondioksida dari ruang di bawah stomata. Pupuk organik cair yang diberikan lewat daun, penggunaannya harus tepat konsentrasinya. Pada konsentrasi rendah, maka unsur hara dari pupuk pelengkap cair yang terserap tanaman hanya sedikit, tetapi pada konsentrasi tinggi kemungkinan tanaman tidak dapat menyerap larutan pupuk tersebut secara osmose (Sarief, 2009).

Pupuk organik cair adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi dan bentuk produknya berupa cair. Penggunaan pupuk cair memiliki keuntungan sebagai berikut :

1. Pengaplikasian lebih mudah jika dibandingkan dengan pengaplikasian pupuk organik padat.
2. Unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair mudah diserap tanaman.
3. Mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat.
4. Pencampuran pupuk cair organik dengan pupuk organik padat mengaktifkan unsur hara yang ada dalam pupuk organik padat tersebut (Simamora. Dkk., 2005).

Pupuk organik cair dapat langsung membeli di pasaran atau membuat sendiri dari bahan alam sekitar. Salah satu pupuk organik cair yang diberikan untuk tanaman padi adalah pupuk organik cair daun kelor. Pengolahan daun kelor sebagai pupuk dapat digunakan dengan cara diekstrak. Ekstrak daun kelor digunakan untuk mempercepat laju pertumbuhan tanaman secara alami daun kelor digunakan sebagai pupuk cair yang diujikan keberbagai tanaman seperti kacang tanah, kedelai, dan jagung. Hasilnya sangat signifikan pada hasil panen tanaman yang diberi pupuk cair daun kelor yaitu sebesar 4-5% lebih besar dari pada hasil panen tanaman tanpa diberi pupuk cair daun kelor (Nisa dan Khoirun, 2019).

E. Tanaman Kelor

Kelor atau merunggai (*Moringa oleifera*) adalah sejenis tumbuhan dari suku Moringaceae. Tumbuhan ini dikenal dengan nama lain seperti : limaran, *moringa*, *ben-oil* (dari minyak yang bisa diekstrak dari bijinya), drumstick (dari bentuk rumah benihnya yang panjang dan ramping), *horseradish tree* (dari bentuk akarnya yang mirip tanaman *horseradish*), dan malunggay di Filipina. Menurut Krisnadi (2015), klasifikasi tanaman kelor sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Capparales
Famili	: Moringaceae
Genus	: Moringa
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> Lam

Tanaman kelor mudah tumbuh di mana saja. Saat ini banyak orang menanam kelor di pinggir jalan,sekitar sawah ataupun pekarangan rumah. Orang banyak menanam kelor ini karena banyak manfaatnya. Yang dimanfaatkan dari tanaman kelor ini sebagian besar adalah daunnya, yaitu sebagai obat berbagai macam penyakit. Adapun cara memanfatkannya dengan dibuat sayur. Masyarakat percaya bahwa dengan mengkonsumsi sayur daun kelor badan menjadi sehat, penyakit yang ada di dalam tubuh jadi hilang. Selain sebagai bisa sebagai obat daun kelor juga dipercaya mengandung berbagai macam nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh (Krisnadi, 2015).

Daun kelor memiliki nutrisi yang sangat lengkap, daun basahya mengandung karbohidrat 12.5 %, protein hampir 7 %, vitamin A, B1, B2, C, Calcium, Kalium dan berbagai mineral lainnya. Daun kelor kering memiliki

kandungan protein sampai 27 %, sehingga tidak heran WHO menjadikan daun kelor ini untuk mengatasi malnutrisi di sejumlah negara. vitamin C yang ada di daun kelor segar 7 kali lebih banyak dari yang ada pada jeruk, Vitamin A-nya 4 kali dari yang ada di wortel, Calciumnya 4 kali dari yang ada di susu, Kaliumnya 3 kali dari yang ada di pisang, dan protein (Anonim, 2010).

Tanaman kelor mengandung 539 senyawa yang dikenal dalam pengobatan tradisional Afrika dan India yaitu bertindak sebagai stimulan jantung dan peredaran darah, antitumor, antipiretik, antiepilepsi, antiinflamasi, diuretik, antihipertensi, menurunkan kolesterol, antioksidan, antidiabetik, antibakteri, dan antijamur (Toripah dkk., 2014).

Daun kelor juga mudah layu dan rusak, bila demikian kandungan protein tinggi. Dan ini menandakan kandungan unsur N nya juga tinggi. Kita telah mengetahui, bahwa unsur N ini adalah unsur dominan yang diperlukan tanaman di masa-masa pertumbuhan. Selain unsur N, ada unsur Kalium (K). Jadi unsur makro telah tersedia yaitu N dan K (Anonim, 2018).

Menurut Krisnadi (2015), tanaman kelor termasuk tanaman perdu yang tingginya dapat mencapai 7 - 12 meter. Tanaman kelor berbatangnya berkayu, sehingga batangnya keras dan kuat. Bentuk batangnya bulat (teres) dengan permukaan batang kasar. Arah tumbuhnya lurus ke atas atau biasa yang disebut dengan tegak lurus (*erectus*). Percabangan simpodial dimana batang pokok sukar ditentukan, karena dalam perkembangan selanjutnya, batang pokok menghentikan pertumbuhannya atau mungkin kalah besar dan kalah cepat pertumbuhannya dibandingkan cabangnya. Arah percabangannya tegak (*fastigiatus*) karena sudut antara batang dan cabang amat kecil, sehingga arah tumbuh cabang hanya pada pangkalnya saja sedikit lebih serong ke atas atau hampir sejajar dengan batang pokok.

Kelor memiliki daun majemuk, bertangkai panjang, tersusun berseling (*alternate*), beranak daun gasal (*imparipinnatus*), helai daun saat muda berwarna hijau muda - setelah dewasa hijau tua. Bentuk helai daun bulat telur, panjang 1 - 2 cm, lebar 1 - 2 cm, tipis lemas, ujung dan pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, susunan pertulangan menyirip (*pinnate*), permukaan daun

atas dan bawah halus. Merupakan jenis daun bertangkai karena hanya terdiri atas tangkai dan helaian saja. Tangkai daun berbentuk silinder dengan sisi atas agak pipih, menebal pada pangkalnya dan permukaannya halus. Daun tanaman kelor berbentuk bulat (*orbicularis*), pangkal daunnya tidak bertoreh dan termasuk ke dalam bentuk bangun bulat telur. Ujung dan pangkal daunnya membulat (*rotundatus*) dengan ujung daun tumpul dan tidak membentuk sudut sama sekali. Susunan tulang daun menyirip (*pinninervis*), dengan satu ibu tulang yang berjalan dari pangkal ke ujung. Tanaman kelor mempunyai tepi daun yang rata (*integer*) dan helaian daunnya tipis serta lunak. Daun tanaman kelor berwarna hijau tua atau hijau kecoklatan, permukaannya licin (*laevis*) dan berselaput lilin (*pruinosis*). Daun tanaman kelor termasuk daun majemuk menyirip gasal rangkap tiga tidak sempurna (Tyas dan Elin, 2016).

Tanaman kelor mempunyai akar tunggang dan berwarna putih. Kulit akar berasa pedas dan berbau tajam, dari dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus tapi terang dan melintang. Tidak keras, bentuk tidak beraturan, permukaan luar kulit agak licin, permukaan dalam agak berserabut, bagian kayu warna coklat muda, atau krem berserabut, sebagian besar terpisah. Akar yang berasal dari biji, akan mengembang menjadi bonggol, membengkak, akar tunggang berwarna putih dan memiliki bau tajam yang khas (Krisnadi, 2015).

Bunga tanaman kelor muncul dari ketiak daun (*axillaris*), bertangkai panjang, kelopak berwarna putih agak krem, menebar aroma khas. Bunganya berwarna putih kekuning-kuningan terkumpul dalam pucuk lembaga di bagian ketiak dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau. Panjang malai 10-15 cm, memiliki 5 kelopak yang mengelilingi 5 benang sari dan 5 staminodia. Bunga Kelor keluar sepanjang tahun dengan aroma bau semerbak.

Tanaman kelor berbuah setelah berumur 12 - 18 bulan, buahnya berbentuk segi tiga memanjang yang disebut klentang (Jawa) dengan panjang 20 - 60 cm. Pada saat masih muda polongnya berwarna hijau dan setelah tua

berwarna coklat. Biji di dalam polong berbentuk bulat, ketika muda berwarna hijau terang dan setelah tua berubah menjadi coklat kehitaman. Ketika kering polong membuka menjadi 3 bagian dan setiap polong berisi antara 12 sampai 35 biji (Krisnadi, 2015).

Daun kelor dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk organik cair, karena mengandung senyawa kimia seperti kalsium, magnesium, fosfor, zat besi dan sulfur. Manfaat pupuk daun kelor dapat digunakan dengan cara disemprotkan pada daun untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Daun kelor kaya akan zeatin, sitokinin, askorbat, fenolik yang dapat memicu pertumbuhan tanaman (Kartika, 2013).

Kelor (*Moringa Oleifera*) memiliki banyak kandungan gizi. Bukan hanya gizi untuk manusia, melainkan untuk hewan dan tanaman. Salah satu yang esensial untuk tanaman adalah terdapatnya “Zeatin” (unsur dari Sitokinin) yang terdapat pada daun Kelor sehingga mampu merangsang pertumbuhan tanaman, terutama tanaman-tanaman baru mulai dari perkecambahan biji, pertumbuhan hingga pemasok nutrisi tanaman pada pembuahan. Pupuk murni dari cairan kelor bercampur air itu mampu meningkatkan pertumbuhan lebih cepat sebesar 25% dan meningkatkan hasil panen sebesar 35% (Anonim, 2018).

Sitokinin merupakan hormon tanaman yang menginduksi pembelahan sel, pertumbuhan, dan mendorong pertumbuhan sel baru serta menunda penuaan sel. Zeatin merupakan anti oksidan kuat dengan sifat anti penuaan. Mengingat kandungan nutrisinya, ekstrak daun kelor merupakan pupuk organik yang paling baik untuk semua jenis tanaman sehingga daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair (Krisnadi, 2015).

Pengolahan daun kelor sebagai pupuk dapat digunakan dengan cara diekstrak. Ekstrak daun kelor digunakan untuk mempercepat laju pertumbuhan tanaman secara alami daun kelor digunakan sebagai pupuk cair yang diujikan keberbagai tanaman seperti kacang tanah, kedelai, dan jagung. Hasilnya sangat signifikan pada hasil panen tanaman yang diberi pupuk cair

daun kelor yaitu sebesar 3-4% lebih besar dari pada hasil panen tanaman tanpa diberi pupuk cair daun kelor (Tyas dan Elin, 2016).

F. Hipotesis

Diduga dengan pemberian pupuk organik cair fermentasi daun kelor pada konsentrasi 6%, berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanamn padi varietas Mentik wangi (Suhasyto 2019).