

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi dan morfologi tanaman melon

Tanaman melon termasuk tanaman semusim yang tumbuh merambat. Teknik budidaya melon seperti sayuran, namun pada klasifikasi botani melon tergolong dalam komoditi buah-buahan. Buah ini memiliki kekerabatan dengan semangka, blewah, mentimun, dan waluh, yang tergolong ke dalam famili *Cucurbitaceae* dan genus *Cucumis*.



Gambar 1. Melon Merlion

Sumber gambar : <https://benihpertiwi.co.id/wp-content/uploads/2018/06/opera.jpg>

Menurut Soedaryana (2010), tanaman melon dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan termasuk ke dalam klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Kelas : Dikotiledoneae
Ordo : Cucurbitales
Famili : Cucurbitaceae
Genus : *Cucumis*
Spesies : *Cucumis melo* L

Melon memiliki akar tunggang yang dipenuhi akar-akar serabut pada ujungnya. Akar-akar cabang dan rambut-rambut akar banyak terdapat dipermukaan tanah, semakin dalam akar-akar cabang semakin berkurang. Tanaman melon membentuk ujung akar yang menembus ke dalam tanah sedalam 45 sampai 90 cm, akar

horizontal cepat berkembang di dalam tanah, menyebar dengan ke dalaman 20 sampai 30 cm (Soedaryana, 2010).

Tanaman melon memiliki batang berbentuk segilima, lunak dan berbuku-buku sebagai tempat tangkai daun melekat. Dari ketiak-ketiak diantara batang dan tangkai daun muncul tunas atau cabang bunga. Menurut Soedaryana (2010), tanaman melon yang tumbuh liar biasanya memiliki percabangan yang sangat banyak sehingga menghasilkan buah yang kurang maksimal. Oleh karena itu, jumlah batang pada tanaman melon budidaya harus dibatasi.

Daun tanaman melon berbentuk agak bulat, bersudut lima buah dengan bagian tepi daun tidak rata (bergerigi). Ukuran daun memiliki diameter 10-16 cm, bagian permukaan daun berbulu. Susunan daun berselang-seling dan tumbuh sulur pada ketiak daun yang berfungsi sebagai alat untuk menjalar. Daun memiliki tangkai yang panjang sekitar 10 sampai 17 cm (Rukmana, 1994).

Bunga melon berbentuk seperti loceng dan berwarna kuning. Umumnya bunga melon terbagi menjadi dua macam yaitu bunga jantan dan bunga betina. Bunga jantan muncul berkelompok pada ketiak daun, sedangkan bunga betina muncul pada ruas pertama dari setiap cabang lateral dan pada bawah mahkota betina terdapat bakal buah seperti benjolan sedangkan pada bunga jantan tidak ada (Sobir dan Firmansyah, 2010). Lebah dan serangga berperan dalam penyerbukan bunga.

Buah melon sangat bervariasi, bentuk, warna kulit, warna daging buah maupun berat atau bobotnya. Bentuk buah melon antara bulat, bulat oval sampai lonjong. Warna kulit buah antara putih susu, putih krem, hijau krem, hijau kekuning-kuningan, hijau muda, kuning, kuning muda, kuning jingga hingga kombinasi dari warna lainnya. Bahkan ada yang bergaris-garis, tolot-tolot, dan juga struktur kulit antara berjala (berjaring), semi berjala hingga tipis dan halus (Rukmana, 1994).

Tanaman melon dapat tumbuh pada daerah tropik dan subtropik. melon dapat tumbuh pada ketinggian 300 sampai 1000 meter di atas permukaan laut dan dengan suhu antara 25 sampai 30°C. Tanaman ini memerlukan sinar matahari penuh, sehingga tidak cocok ditanam pada daerah lembab dan ternaung. Melon memerlukan ketersediaan air yang konstan untuk pertumbuhan tanaman dan

pembentukan buah, oleh karena itu diperlukan tanah dengan tingkat drainase baik, sehingga menghasilkan melon lebih produktif.

2.1.2 Bakteri penambat nitrogen

Nitrogen (N) merupakan hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion NO_3^- atau NH_4^+ dari tanah. Ketersediaan dan keberadaan senyawa nitrogen dalam tanah sangat terbatas. Selain di dalam tanah nitrogen tersedia sangat melimpah di atmosfer dalam bentuk gas N_2 yaitu sebesar 80%, namun tidak secara langsung dapat digunakan oleh tanaman, karena tanaman tingkat tinggi menyerap unsur nitrogen dari lingkungannya dalam bentuk senyawa ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-). Oleh sebab itu, pemanfaatan nitrogen bebas dari udara melalui penambatan atau fiksasi menjadi hal penting untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman (Sari dan Prayudyaningsih, 2015).

Mikroba pemfiksasi nitrogen non simbiosis terdiri dari *Azospirillum*, *Enterobacter*, *Klebsiella* dan *Pseudomonas* yang telah menunjukkan dapat mengkolonisasi permukaan akar secara efisien (Hayat, Ali, dan Amara, 2006). Bakteri yang dapat memfiksasi nitrogen secara simbiosis yaitu golongan *Cyanobacteria* yang terdiri dari genus *Rhizobium*, *Badryrhizobium*, *Azorhizobium*, *Allorhizobium*, *Sinorhizobium* dan *Mesorhizobium*. Pemanfaatan mikroba fiksasi N_2 berpotensi mengurangi kebutuhan pupuk N sintetis sehingga mampu meningkatkan produksi dan pendapatan usahatani (Saraswati dan Sumarno, 2008).

Menurut Saraswati dan Sumarno, (2008) mikroba nitrogen selain sebagai pemfiksasi N_2 mampu menghasilkan substansi zat pemacu tumbuh giberelin, sitokinin, dan asam indol asetat, sehingga dapat memacu pertumbuhan akar. Selain itu, menurut Sembiring, Nugroho, dan Istanto, 2013 mikroba penambat nitrogen non simbiotik berperan sebagai agen peningkat pertumbuhan tanaman melalui produksi fitohormon seperti giberelin, IAA, kinetin, dan vitamin B. vitamin B berfungsi untuk aktivitas mikroba dalam peningkatan kemampuan memfiksasi N_2 dari atmosfer yang dapat menguntungkan untuk pertumbuhan tanaman.

Oleh karena itu, dalam upaya pertanian ramah lingkungan dan berkelanjutan, penggunaan bakteri penambat nitrogen berpotensi mengurangi kebutuhan pupuk N

sintetik, dan meningkatkan produksi serta pendapatan usahatani dengan masukan yang lebih murah.

2.1.3 Bakteri pelarut fosfat

Fosfat (P) merupakan salah satu unsur hara makro yang diperlukan tanaman dan merupakan unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar. Fosfat diserap tanaman dalam bentuk ion fosfat terlarut seperti H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , dan PO_4^{3-} . Ketersediaan fosfat terlarut di dalam tanah terbatas karena kecenderungannya terikat dengan mineral tanah atau ion positif yang mendominasi tanah sehingga membentuk fosfat kompleks (Larasati, Rukmi, Kusdiyantini, dan Ginting, 2018).

Adanya pengikatan-pengikatan fosfat tersebut menyebabkan pupuk fosfat yang diberikan tidak efisien, sehingga perlu diberikan dalam takaran tinggi. Pemberian pupuk fosfat ke dalam tanah, hanya 15 sampai 20% yang dapat diserap oleh tanaman dan sisanya akan terjebak di antara koloid tanah dan tinggal sebagai residu dalam tanah (Ginting, Saraswati dan Husein, 2006). Hal ini akan menyebabkan defisiensi fosfat bagi pertumbuhan tanaman.

Keberadaan bakteri pelarut fosfat dapat digunakan untuk mensubstitusi aplikasi pupuk anorganik sehingga mengurangi dampak dari residu pupuk tersebut (Lumbantobing, Hazra, dan Anas, 2008). Peranan penting dari bakteri pelarut fosfat yang berada di dalam tanah yaitu sebagai biokontrol yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kesehatan akar melalui proteksinya terhadap penyakit.

Bakteri pelarut fosfat merupakan bakteri tanah yang bersifat non patogen dan termasuk dalam kategori bakteri pemacu pertumbuhan tanaman. Bakteri fosfat mampu melarutkan P dengan melepas senyawa P melalui mekanisme pembentukan khelat, reaksi pertukaran dan produksi asam organik. Pengaruh mikroorganisme pelarut fosfat terhadap tanaman, tidak hanya disebabkan oleh kemampuannya dalam meningkatkan ketersediaan P tetapi juga karena kemampuannya dalam menghasilkan zat pengatur tumbuh, terutama oleh mikroorganisme yang hidup pada permukaan akar (Asril dan Lisafitri, 2020). Bakteri pelarut fosfat juga mampu

menghasilkan fitohormon seperti auksin (IAA), sitokinin dan giberelin yang sangat berperan bagi peningkatan pertumbuhan tanaman (Buntan, 1992).

2.1.4 Bakteri perombak bahan organik

Bakteri perombak bahan organik memegang peranan penting karena dapat mengurai sisa bahan organik menjadi unsur yang dikembalikan ke tanah sebagai hara yang dapat digunakan kembali oleh tanaman. Mekanisme tersebut menyediakan unsur N, P, K, Ca, Mg dan senyawa dalam bentuk gas yang dilepaskan ke atmosfer seperti CH₄ dan CO₂. Mikroorganisme perombak bahan organik digunakan untuk mempercepat dekomposisi sisa-sisa tanaman yang mengandung lignin dan selulosa, selain itu dapat meningkatkan biomassa dan aktivitas mikroba tanah, mengurangi penyakit, larva serangga, biji gulma, volume bahan buangan, sehingga pemanfaatannya dapat meningkatkan kesuburan dan kesehatan tanah. Bakteri yang berperan dalam degradasi bahan organik termasuk dalam genus *Pseudomonas*, *Thermomonospora*, *Streptomyces* (Saraswati dan Sumarno, 2008).

Beberapa jenis bakteri perombak bahan organik termasuk jenis aktinomiset juga mampu mendegradasi polimer selulosa, hemiselulosa, dan lignin terutama berperan dalam mendegradasi polisakarida yang lebih sederhana. Bakteri perombak bahan organik ditemukan dalam berbagai bentuk dari bentuk yang sederhana (bulat, batang, koma dan lengkung), tunggal sampai bentuk koloni seperti filament/spiral yang mampu mendekomposisi sisa tumbuhan maupun hewan (Saraswati dan Sumarno, 2008).

2.2 Kerangka berpikir

Berbagai persoalan tanah yang terdapat di Indonesia diakibatkan oleh semakin meningkatnya penggunaan pupuk sintetis yang menyebabkan penurunan efisiensi pemupukan, kerusakan tanah baik secara kimia, fisika dan biologi. Komponen alternatif pemupukan banyak dikembangkan untuk mengurangi kehilangan pemupukan akibat pencucian hara, salah satu solusi alternatif untuk meningkatkan produktivitas tanaman dengan menggunakan pupuk kompos dan penambahan berbagai jenis kelompok bakteri rizosfer yang memiliki kemampuan dalam menyediakan hara dan mendekomposisi bahan organik.

Bakteri rizosfer memiliki peran yang banyak seperti menyediakan nutrisi bagi tanaman, melindungi tanaman dari infeksi bakteri patogen terutama pada bagian perakaran, serta menghasilkan hormon pertumbuhan seperti *indol acetic acid*, pelarut fosfat, pengikat nitrogen, dan lain-lain. Selain itu, bakteri rizosfer dapat memengaruhi ketersediaan nutrisi tanaman dengan menjaga kestabilan tanah (Susilawati, 2016).

Bakteri rizosfer dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan membentuk enzim dan melindungi akar dari mikroba patogenik, juga sebagai agensia hayati pengendali hama dan penyakit tanaman (Saraswati Prihatini, dan Hastuti, 2004).

Interaksi bakteri dengan daerah perakaran tanaman diawali dengan aktivitas sekresi eksudat akar yang mampu menghasilkan senyawa polimerik ekstraseluler seperti polisakarida, protein dan zat humat yang akan memperbaiki agregasi dan struktur tanah sehingga mampu mengundang mikroba-mikroba potensial untuk melakukan asosiasi dengan perakaran. Mikroba yang berasosiasi mampu menghasilkan enzim potensial spesifik untuk menyediakan unsur hara sehingga dapat membantu penyediaan hara menjadi optimal. Selain itu, dengan kehadiran mikroba yang menguntungkan akan menekan mikroba yang berpotensi menjadi patogen bagi tanaman. Hal tersebut didasarkan pada penelitian Christita, Widyastuti, dan Djoyobinoso (2014), terhadap penyakit rebah semai (*Rhizoctonia solani*) yang mampu meningkatkan resistensi tanaman terhadap patogen melalui penginduksian resistensi sistemik terinduksi.

Bakteri rizosfer memiliki bakteri yang mengandung sel yang efektif dalam menambat nitrogen, melarutkan fosfat, dan merombak bahan organik. Bakteri rizosfer memiliki kemampuan dalam menambah ketersediaan hara menjadi bentuk tersedia yang dapat diasimilasi oleh tanaman. Mekanisme penyediaan nutrisi bakteri rizosfer secara alami yaitu fiksasi nitrogen atmosfer, menjadikan fosfor bahan yang terlarut, dan merangsang pertumbuhan tanaman melalui sintesis zat-zat yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan penelitian Lekatompessy, Sylvia dan Nujana (2019), pemberian kombinasi pupuk hayati dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia sintetis sebanyak 50%. Penggunaan pupuk hayati yang dikombinasikan dengan

penggunaan pupuk kimia dapat memberikan pengaruh yang lebih besar dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Menurut Maryanti, Joko dan Ismail (2010), pemberian pupuk hayati yang dikombinasikan dengan batuan fosfat alam mampu meningkatkan P tersedia tanah dan P total serta pemberiannya dapat meningkatkan bobot kering tanaman dan tinggi tanaman.

Hasil penelitian Ramakrishnan dan Selvakumar (2012) menunjukkan bahwa manfaat pupuk hayati berupa bakteri *Azobakter* sp. dan *Azospirillum* sp. 10 ml per tanaman mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah dan berat kering secara signifikan pada tanaman tomat. Selain itu, menurut Wahyudi (2018) pupuk hayati yang mengandung bakteri *Azobakter* sp, *Azospirillum* sp, *Pseudomonas* sp, dan *Lactobacillus* sp dapat meningkatkan produksi buah mentimun sebesar 12%. Peningkatan terjadi karena adanya peningkatan serapan nitrogen oleh tanaman yang diinokulasi oleh bakteri *Azobakter* sp. dan *Azospirillum* sp. tanaman mampu memanfaatkannya secara optimal jika dihubungkan dengan kemampuan dua strain dalam melakukan penambatan N₂ yang mampu meningkatkan kandungan nitrogen sekitar perakaran.

2.3 Hipotesis

Hipotesis yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Strain bakteri rizosfer berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil melon varietas Merlion.
2. Diperoleh strain bakteri rizosfer yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil melon varietas Merlion.