

BAB I

PENDAHULUAN

1.2 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil tanaman hortikultura semusim potensial, khususnya tanaman sayuran yang memiliki peluang tinggi dalam meningkatkan kesejahteraan petani Indonesia. Salah satu komoditas sayuran yang penting adalah mentimun. Mentimun merupakan komoditas sayuran buah yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi dan digemari oleh berbagai kalangan masyarakat. Mentimun memiliki kandungan air yang tinggi sehingga menjadi buah yang telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan industri farmasi dan kecantikan serta pengobatan beberapa jenis penyakit (Wijoyo, 2012).

Prospek mentimun cukup besar untuk dikembangkan menurut beberapa faktor di antaranya yaitu terdapat berbagai macam olahan produk berbahan dasar mentimun yang terus berkembang, meningkatnya permintaan pasar, serta harga pasar mentimun yang cenderung stabil. Hal ini menjadikan peluang usaha budidaya mentimun lokal semakin terbuka lebar. Menurut data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020 produksi mentimun secara nasional pada tahun 2020 rata-rata menghasilkan sekitar 13 t ha^{-1} . Hasil ini masih rendah dibandingkan dengan potensi hasilnya yang dapat mencapai $52\text{-}75 \text{ t ha}^{-1}$. Rendahnya produktivitas mentimun dapat diatasi dengan upaya peningkatan produksi pada teknik budidaya, terutama dari pemenuhan nutrisi yang diperlukan tanaman yaitu pada pemupukan.

Perkembangan bidang bioteknologi telah mendukung tingkat kesadaran masyarakat terhadap dampak negatif akibat penggunaan bahan-bahan kimia pada pupuk, sehingga mendorong berkembangnya produk-produk alternatif yang lebih ramah lingkungan seperti pupuk hayati (*biofertilizer*). Pupuk hayati merupakan zat yang mengandung mikroorganisme hidup, apabila diterapkan pada benih tanaman atau tanah dapat berkolonasi dengan *rhizosfer* sehingga mendorong pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan pasokan nutrisi.

Bakteri *Azotobacter* sp. merupakan pupuk hayati penambat nitrogen yang berperan dalam mengkonversi dinitrogen (N_2) ke dalam bentuk ammonium (NH_3), sehingga menjadi nutrisi yang tersedia bagi tanaman sebagai upaya mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman (Hamastuti et al., 2012). *Azotobacter* sp. mampu menambat nitrogen aerob dalam jumlah yang cukup tinggi, 2–15 mg nitrogen g^{-1} dari sumber karbon yang digunakan, kemampuan ini tergantung pada sumber energi, keberadaan nitrogen, reaksi tanah dan faktor lingkungan lain. (Rahmi, 2014)

Penggunaan pupuk hayati secara mandiri belum maksimal dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun, oleh karena itu diperlukan penambahan bahan organik yang mampu memasok energi yang dibutuhkan bakteri. Menurut (Hidayat, 2019) pemberian bahan organik lebih ditujukan untuk memberikan makan bagi mikroba tanah. Mikroba tanah yang berkembang dan menjalankan fungsinya, dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, sehingga mengakibatkan pertumbuhan dan hasil tanaman meningkat. Bahan organik yang digunakan terdiri atas tiga jenis di antaranya pupuk kompos, vermikompos, dan

pupuk kandang ayam. Penambahan ketiga jenis pupuk organik berperan sebagai sumber energi bakteri sehingga terjadi kombinasi antara bahan organik dengan *Azotobacter* sp. yang mempengaruhi efektivitas dan efisiensi mekanisme kerja bakteri dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun.

Pupuk kompos merupakan bahan hasil pengomposan yang berasal dari bahan organik berupa sampah atau sisa tanaman tertentu (jerami, tebu, dan lainnya). Kompos sebagai salah satu bentuk bahan organik yang memiliki peran sebagai pembenah struktur tanah, menambah unsur hara, menjaga fungsi tanah serta menjadi tempat tumbuh yang baik bagi akar tanaman dan organisme tanah yang diperlukan dalam proses penyediaan unsur hara bagi tanaman (Suiatna, 2010). Pupuk kompos mampu menyediakan energi untuk perkembangan dan pertumbuhan bakteri serta meningkatkan populasi mikroba di dalam tanah. Kombinasi bahan organik berupa kompos dan bakteri *Azotobacter* sp. dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun.

Vermikompos merupakan kompos yang terbuat dari bekas pemeliharaan cacing berupa kotoran bekas cacing. Vermikompos memiliki kandungan unsur hara makro dan mikro yang siap diserap tanaman, menurut Fuji (2012) kandungan terbesar di dalam vermikompos adalah kandungan nitrogen, fosfor dan kalium. Serta mengandung berbagai hormon seperti giberelin, sitokinin dan auksin, serta mengandung bakteri *Azotobacter* sp. Perlakuan kombinasi penambahan pupuk vermikompos dengan penambahan kembali bakteri *Azotobacter* sp. yang terkandung sendiri dalam pupuk akan semakin meningkatkan penguraian serta meningkatkan kecepatan penambatan N menjadi unsur yang siap diserap tanaman,

vermikompos juga menambah asupan C-Organik ke dalam tanah dan mampu memasok karbon sebagai energi yang dibutuhkan *Azotobacter* sp.

Pupuk kandang ialah pupuk yang berasal dari olahan kotoran hewan yang digunakan untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman yang berperan dalam memperbaiki struktur dan tekstur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah dan sumber zat makanan bagi tanaman. Tufaila *et al.*, (2014) menyebutkan penambahan pupuk kandang ayam sangat mendukung upaya peningkatan produktivitas lahan dan menjaga ketersediaan bahan organik di dalam tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yaitu *Azotobacter* sp., pupuk kandang ayam juga membantu mengoptimalkan peran *Azotobacter* sp. dalam menjaga atau meningkatkan kesuburan tanah dan menjadikan unsur yang siap diserap tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun.

Penggunaan ketiga jenis pupuk organik diharapkan mampu meningkatkan keefektifan dan efisiensi kerja bakteri *Azotobacter* sp. untuk mendapatkan daya dukung tanah dan komponennya sehingga mampu mendukung keberlangsungan produksi tanaman. Hidayat *et al.*, (2019) juga menyebutkan dengan pengaruh positif yang ditimbulkan oleh bahan organik terhadap kehidupan mikroba tanah, maka peran bahan organik bukan hanya sebagai penyuplai hara, namun dosis aplikasi bahan organik yang digunakan juga dapat dikurangi. Uraian hubungan antara bahan organik dan mikroba yang mempengaruhi hasil dan pertumbuhan tanaman tersebut berkaitan dengan ayat al Qur'an pada qur'an surat Al-A'raf ayat 58, Allah *Subhanahu wata'ala* berfirman:

□ وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ

“Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah dan tanah yang buruk, tanaman-tanamannya akan tumbuh merana. Demikianlah Kami menjelaskan berulang-ulang tanda-tanda (Kebesaran Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.”

Ayat diatas menjelaskan bahwa tanaman yang baik dihasilkan dari tanah yang baik dan berasal dari komposisi yang terkandung di dalamnya seperti bahan organik serta mikroorganisme yang baik pula dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sehingga dalam upaya tersebut dilakukan uji mekanisme kerja keefektif dan efisiensi untuk mengetahui pengaruh **Aplikasi Kombinasi Bakteri *Azotobacter* sp. dan Berbagai Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L) varietas Mercy F1.**

1.3 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara *Azotobacter* sp. dengan ketiga jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun varietas Mercy F1
2. Berapa dosis kombinasi *Azotobacter* sp. dan jenis pupuk organik yang terbaik pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun varietas Mercy F1

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui hasil dan pengaruh interaksi antara *Azotobacter* sp. dengan ketiga jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun varietas Mercy F1

2. Untuk mengetahui dosis *Azotobacter* sp. dengan ketiga jenis pupuk organik yang terbaik dan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun varietas Mercy F1

1.5 Kegunaan Penelitian

1. Penelitian ini secara ilmiah memberikan suatu solusi alternatif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen tanaman mentimun varietas Mercy F1 melalui pemanfaatan bakteri *Azotobacter* sp. sebagai penambat N yang dikombinasikan terhadap berbagai jenis pupuk organik.
2. Secara praktis memberikan pengetahuan kepada penulis, petani, maupun instansi yang terkait untuk pengembangan potensi kombinasi *Azotobacter* sp. terhadap berbagai jenis pupuk organik terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman mentimun varietas Mercy F1

1.6 Kerangka Pemikiran

Mentimun merupakan salah satu jenis sayuran populer yang banyak mengandung vitamin dan mineral. Di Asia, tanaman ini menduduki peringkat keempat setelah tomat, kubis dan bawang (Eifediyi & Remison, 2010). Hal ini membuktikan bahwa tanaman mentimun memiliki potensi yang cukup besar, namun produktivitas mentimun nasional di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini terkait dengan kendala pada proses dan teknik budidaya, semakin bertambahnya jumlah penduduk potensi mentimun semakin perlu dikembangkan. Peningkatan produksi mentimun dapat dilakukan dengan perbaikan pada salah satu teknik budidaya yang intensif untuk meningkatkan hasil panen mentimun yaitu

pemupukan. Menurut Nath (2013), pemupukan merupakan cara yang sangat penting untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan mutu tanah.

Pemakaian pupuk kimia yang digunakan dalam jangka panjang dan tidak diimbangi pupuk organik akan menghadapi kendala serius. Kondisi ini telah menyebabkan kemerosotan sifat-sifat dan kualitas tanah serta menimbulkan kandungan yang berbahaya dalam hasil tanaman. Solusi untuk menghadapi hal tersebut adalah melakukan kombinasi penggunaan pupuk organik dan pupuk hayati untuk membantu meningkatkan kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara tersedia bagi tanaman. Perkembangan teknologi yang semakin maju, mulai menyadarkan masyarakat akan dampak buruk dari perkembangan teknologi yaitu penggunaan pupuk kimia berlebihan. Muncul upaya alternatif dalam melakukan praktek pertanian yang berwawasan lingkungan dan pertanian yang berkelanjutan harus terus dikembangkan. Pemanfaatan mikroba potensi sebagai pupuk hayati yang ramah lingkungan menjadi solusi untuk mengatasi hal tersebut.

Pemanfaatan potensi mikroba sebagai pupuk hayati membuka peluang dalam memperbaiki kualitas tanah dengan teknologi sederhana yang ramah lingkungan. Kombinasi pupuk organik dan pupuk hayati juga dapat memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah. Kandungan bahan organik yang rendah di dalam tanah merupakan kendala dalam penyediaan air dan unsur hara bagi tanaman, sehingga menghambat pertumbuhan dan mengurangi hasil tanaman. Kandungan bahan organik dalam tanah yang cukup tinggi membuat kondisi tanah baik untuk pertumbuhan akar tanaman sehingga serapan hara pada tanaman lebih optimal, hasil tanaman lebih baik, serta mendukung lingkungan hidup mikroba di dalam tanah

untuk menyediakan unsur bagi tanaman. Keterlibatan potensi mikroba sebagai pupuk hayati juga diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia serta lebih dikenal masyarakat sehingga hasil produksi tanaman lebih sehat dan aman.

Pupuk hayati merupakan inokulan berbahan aktif organisme hidup yang berfungsi menambat hara tertentu atau memfasilitasi hara tersedia bagi tanaman. Menurut Hidayatullah (2014), pupuk hayati dapat meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan dan kesehatan tanah. Bakteri di lingkungan rizosfer berperan penting dalam peningkatan nutrisi yang dapat tersedia bagi tanaman. *Azotobacter* sp. merupakan organisme hidup yang berpotensi meningkatkan kandungan N tersedia di dalam tanah karena mampu menambat N di udara yang lebih besar daripada mikroba penambat N yang hidup bebas lainnya. Proses mekanisme mikroorganisme memerlukan bahan organik sebagai pasokan energi untuk berasosiasi di dalam tanah. Pemberian bahan organik seperti pupuk kompos, vermikompos, serta pupuk kandang ayam mampu menambah pasokan C-organik sebagai sumber energi bagi *Azotobacter* sp., dalam meningkatkan hasil tanaman.

Kandungan mikroba dalam pupuk hayati mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, tetapi perlu dipadu dengan hara lain. Menurut Ogbomo (2011), pemberian pupuk yang dikombinasikan lebih baik dibandingkan hanya pemberian salah satu pupuk organik atau pupuk anorganik saja. Kompos merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman atau sampah rumah tangga yang memiliki kandungan unsur hara seperti nitrogen dan fosfat dalam bentuk senyawa kompleks argon, protein, dan humat yang sulit diserap tanaman (Setyorini *et al.*, 2006). Penambahan bahan organik kompos juga sebagai

sumber c-organik dan hara bagi mikroba, sehingga dilakukan kombinasi antara *Azotobacter* sp. dan pupuk kompos yang dapat memperbaiki struktur fisik tanah dan mikrobiologi tanah.

Penambahan sisa-sisa tanaman (*biomassa*) seperti pupuk kompos yang digunakan sebagai sumber C bagi tanah untuk memacu perkembangan populasi bakteri penambat N, *Azotobacter* sp., selain itu *Azotobacter* sp. dapat digunakan sebagai agen *composting* dalam perombakan kompos. Menurut Simanungkalit *et al.*, (2006), ketersediaan C-organik di lingkungan rhizosfer merupakan faktor utama yang menentukan banyaknya nitrogen yang dihasilkan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mahmoud *et al.*, (2009) pemberian kompos tanaman yang berasal dari jerami, sisa-sisa daun kubis dan daun bit menghasilkan berat buah dan berat kering tajuk mentimun terbaik, selain itu kompos tersebut dapat menggantikan $\pm 25\%$ kebutuhan nitrogen yang berasal dari pupuk kimia.

Penambahan vermikompos juga sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan ketersediaan, kecukupan, dan efisiensi serapan hara bagi tanaman serta mengandung sumber energi bagi bakteri *Azotobacter* sp. Vermikompos merupakan pupuk organik bekas pemeliharaan cacing (kotoran cacing) yang mengandung mikroorganisme, unsur hara lengkap dan mengandung hormon yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Menurut Fuji (2012), kandungan terbesar di dalam vermikompos adalah kandungan Nitrogen, Fosfor dan Kalium. Vermikompos juga mengandung zat pengatur tumbuh seperti giberelin 2,72%, sitokinin 1,05%, dan auksin 3,80% dan enzim seperti amilase, lipase, selulase, dan kitinase yang terus memecah bahan organik dalam tanah (Sinha *et al.*, 2010).

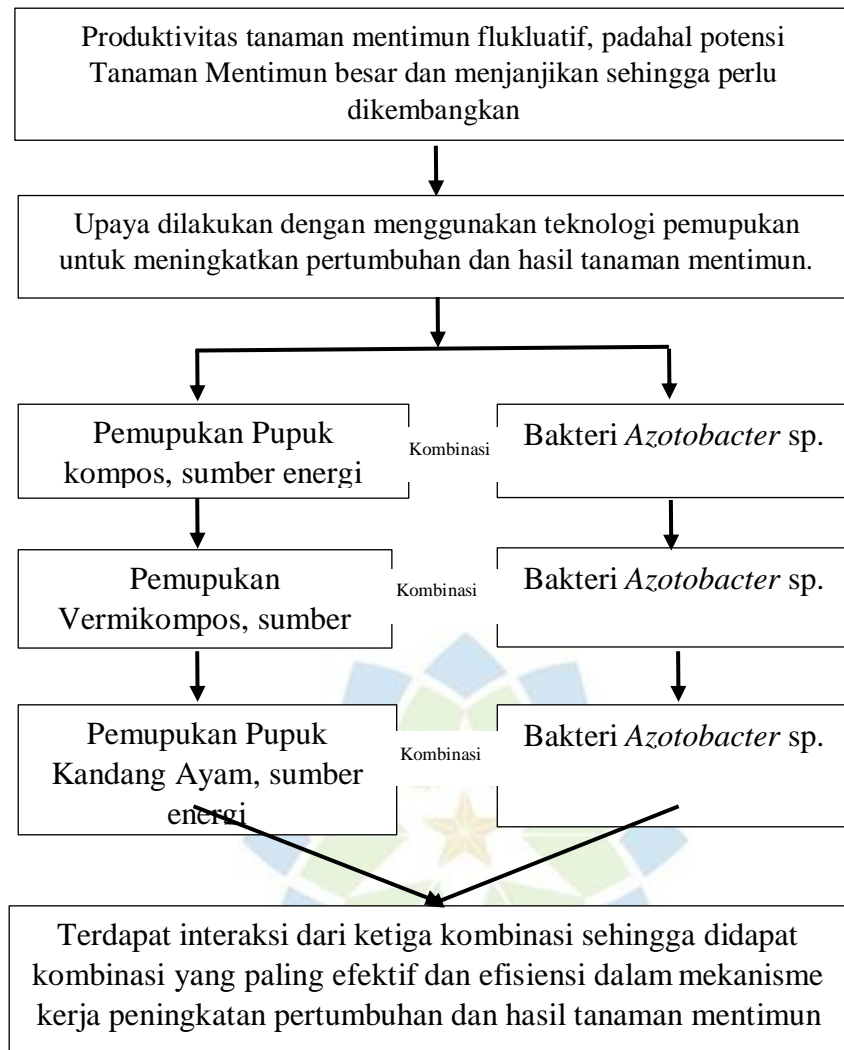
Vermikompos mengandung bakteri *Azotobacter* sp. tersendiri sehingga mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara dan pertumbuhan tanaman (Yasyifun, 2008). Penambahan vermikompos yang sudah mengandung *Azotobacter* sp. dengan pemberian kembali bakteri *Azotobacter* sp. pada dosis tertentu maka penambahan N dapat dilakukan secara maksimal, c-organik dalam vermikompos juga berperan sebagai pasokan dan energi bagi bakteri serta meningkatkan aktivitas dan metabolisme di dalam tanah.

Vermikompos berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan vegetatif kentang meliputi tinggi tanaman, berat basah dan berat kering tanaman, yaitu tinggi tanaman rata-rata 33,33 cm, berat basah tanaman rata-rata 99,73 g dan berat kering tanaman rata-rata 8,95 g (Krisnawati, 2003). Hasil penelitian pada tomat menunjukkan bahwa penambahan vermikompos pada 15 t ha⁻¹ berpengaruh nyata meningkatkan total organik tanah, total N, P, K, Ca, Zn dan Mn, dibandingkan tanpa vermikompos (Dailami *et al.*, 2015)

Kandungan hara dan energi bagi mikroba yang tersedia pada pupuk kandang ayam juga dapat digunakan sebagai bahan organik dan pasokan energi bagi mikroba. Pupuk kandang ayam dapat memberikan pengaruh terhadap sifat biologi tanah dengan meningkatkan populasi keragaman mikroba tanah dan menyebabkan proses dekomposisi meningkat sehingga unsur hara dalam tanah menjadi tersedia bagi tanaman. Menurut Subowo, (2010) bahan organik sebagai sumber energi bagi jasad renik dalam tanah, terutama *heterotrofik* yang dapat meningkatkan jumlah serta aktivitas metabolik organisme tanah dalam membantu dekomposisi pupuk.

Pemberian pupuk kandang ayam mampu meningkatkan kesuburan tanah terutama dalam waktu yang relatif panjang. Pupuk kandang ayam memiliki kandungan N yang tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya. Amsar *et al.*, (2018) menyatakan, unsur hara N sangat diperlukan untuk proses pembentukan serta pertumbuhan pada bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar, serta untuk menyusun asam nukleat, asam amino, nukleotida, dan klorofil. Pupuk kandang ayam mempunyai salah satu fungsi yang penting yaitu dapat mengemburkan lapisan tanah (*top soil*), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, yang seluruhnya dapat meningkatkan kesuburan tanah (Suryani *et al.*, 2010).

Pengaplikasian pupuk kandang ayam pada hasil penelitian (Yadi *et al.*, 2012) dengan dosis pupuk kandang ayam 20 t ha⁻¹ memperoleh hasil produksi tanaman mentimun tertinggi. Berdasarkan hasil penelitian Hamma *et al.*, (2012) pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun memberikan pengaruh yang positif. Semakin besar dosis pupuk yang digunakan bobot buah per tanaman yang dihasilkan juga semakin meningkat secara nyata. Pada penelitian Rasyid *et al.*, (2020) Pupuk kandang ayam 20 t ha⁻¹ mampu meningkatkan pertumbuhan produksi yang ditunjukkan oleh jumlah daun, jumlah cabang, panjang buah, dan diameter buah, sedangkan pemberian pupuk hayati Bio Grow Max yang mengandung 20 ml l⁻¹ mikroba *Azotobacter* sp. dapat meningkatkan jumlah daun dan jumlah cabang dari pada tanpa pupuk hayati.



Gambar 1 Diagram Alir Kerangka Pemikiran

1.7 Hipotesis

1. Terdapat pengaruh interaksi antara *Azotobacter* sp. dengan ketiga jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun varietas Mercy F1
2. Terdapat dosis kombinasi *Azotobacter* sp. dan jenis pupuk organik yang terbaik pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun varietas Mercy F1