

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah mentimun merupakan salah satu sayuran yang sangat digemari masyarakat di Indonesia, sehingga petani berupaya untuk selalu meningkatkan jumlah produksi tanaman mentimun. Kendala budidaya mentimun di Indonesia yaitu pertumbuhan tanaman yang kurang baik yang disebabkan karena kondisi lahan yang buruk akibat penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus, sedangkan tanaman mentimun membutuhkan kondisi tanah yang lempung, gembur, dan pastinya subur serta kualitas drainase yang baik (Manalu, 2013). Oleh karena itu, perlu adanya upaya dalam memperbaiki kondisi tanah agar dapat mengatasi kendala tersebut. Tanaman mentimun varietas Suzana F1 memiliki kualitas yang cukup baik dengan bobot panen per hektar 48-55 t ha⁻¹ dengan bobot perbuah 135-180 g (Lampiran 1).

Allah SWT. telah berfirman dalam Q.S. Al-A'raf ayat 58 :

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ
نُصِرَفَ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يُشْكُرُونَ

Artinya : “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.” (Q.S. Al-A'raf [7] : 58)

Berdasarkan ayat tersebut, Allah SWT. menjelaskan bahwa tanaman akan tumbuh subur pada tanah yang baik, yaitu tanah yang subur secara fisik, kimia, dan

biologi, mengandung nutrisi yang baik, dan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dengan begitu kendala budidaya tanaman mentimun tersebut dikarenakan kurang baiknya kualitas lahan yang digunakan.

Dalam memperbaiki tingkat kesuburan tanah dapat dilakukan dengan memanfaatkan pupuk organik salah satunya pupuk hydrochar, yaitu pupuk organik yang berasal dari limbah sayuran dan buah yang telah melalui proses *hydrothermal carbonization* (HTC) yaitu konversi termokimia yang menghasilkan hydrochar berupa karbon (Funke & Ziegler, 2010). Pembuatan pupuk organik dengan metode hidrotermal dapat mempersingkat waktu menghasilkan pupuk organik yang biasanya memerlukan waktu berbulan-bulan menjadi 2 jam saja dengan temperatur 200-220°C dan temperatur variabelnya 20-25 bar, walaupun pupuk hydrochar belum ada proses pengomposan berlanjut. Pupuk hydrochar memiliki nilai C/N rasio yang tinggi, yang mana hal tersebut menyebabkan mikroba kekurangan unsur N yang digunakan untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berlangsung secara lambat menyebabkan terjadi proses dekomposisi lanjutan (Ismaya *et al.*, 2012). Oleh karena itu pengaplikasian pupuk hydrochar dapat dikombinasikan dengan pupuk hayati.

Pupuk hayati dengan memanfaatkan mikroba dalam abdomen larva *Black Soldier Fly* (BSF). Pada abdomen larva BSF terdapat mikroba campuran diantaranya genus *Penicillium* yang dikenal sebagai cendawan pendegradasi yang dapat merombak C-organik (Rahmad, 2021) dan *Bacillus* yang mampu meningkatkan serapan nutrisi salah satunya unsur P, menghasilkan zat pengatur

tumbuh, serta mengurangi penyakit yang disebabkan oleh jamur (Sugiyanta & Septianti, 2019).

Interaksi pupuk hydrochar dengan pupuk hayati yaitu sumber makanan mikroba berasal dari bahan organik, kemudian *Penicillium* akan merombak C-organik pada pupuk hydrochar untuk proses dekomposisi untuk menurunkan kandungan C-organik sehingga C/N rasio dari pupuk hydrochar bisa menurun hingga batas normal dan *Bacillus* akan meningkatkan serapan unsur P, menghasilkan zat pengatur tumbuh, dan mengurangi penyakit jamur.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Apakah terdapat interaksi antara pupuk hydrochar dan pupuk hayati untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus*).
- 2) Dosis pupuk hydrochar dan pupuk hayati manakah yang memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus*).

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui interaksi antara pupuk hydrochar dengan pupuk hayati untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus*).
- 2) Mengetahui dosis pupuk hydrochar dan pupuk hayati yang memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus*).

1.4 Kegunaan Penelitian

- 1) Secara ilmiah penelitian ini dapat memberikan solusi alternatif dalam pemanfaatan pupuk hydrochar dan pupuk hayati untuk budidaya tanaman mentimun (*Cucumis sativus*).
- 2) Diharapkan dengan penelitian ini mampu memberikan informasi kepada para petani atau lembaga terkait untuk solusi dalam pengembangan budidaya tanaman mentimun (*Cucumis sativus*).

1.5 Kerangka Pemikiran

Kondisi tanah di wilayah Indonesia pada umumnya mengalami degradasi kesuburan serta kerusakan kualitas tanah yang mengakibatkan menurunnya produktivitas tanaman mentimun yang sangat peka terhadap kondisi tanah. Selama proses budidaya dalam pemberian nutrisi pada umumnya petani menggunakan pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia secara berkala dapat memberikan dampak pada sifat fisik, kimia, dan biologi tanah seperti tanah menjadi keras dan produktivitasnya menurun (Priambodo *et al.*, 2019). Sedangkan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah dengan memanfaatkan pupuk organik.

Menurut Prabowo & Subantoro (2017) tanah yang subur memiliki indikator kandungan C-organik >2% (sedang), >3% (tinggi), >5% (sangat tinggi), namun umumnya kondisi tanah di Indonesia kandungan C-organiknya <2%. Budidaya tanaman mentimun di wilayah Jawa Barat umumnya pada lahan sawah. Sekitar 65% dari total 7,9 juta hektar lahan sawah yang ada di Indonesia, tanahnya memiliki kandungan bahan organik yang sangat rendah <2% karena seringnya para petani

Indonesia dalam menggunakan pupuk kimia memberikan dampak kondisi tanah yang buruk, keterkaitan berkurangnya kandungan C-organik dalam tanah dan menurunnya kandungan hara dalam tanah (Hartatik *et al.*, 2015). Karena hal itu, perlu adanya perbaikan terkait kesuburan tanah dengan pemanfaatan pupuk organik dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Lahan yang digunakan penelitian merupakan bekas lahan pesawahan. Berdasarkan data analisis tanah yang telah dilakukan pada lahan yang akan digunakan, kandungan C-organiknya kategori sedang yaitu 2,05%, dan dengan perhitungan kebutuhan penambahan bahan organik untuk meningkatkan kandungan C-organiknya menjadi kategori tinggi di atas 3% yaitu 25 t ha⁻¹ pupuk organik.

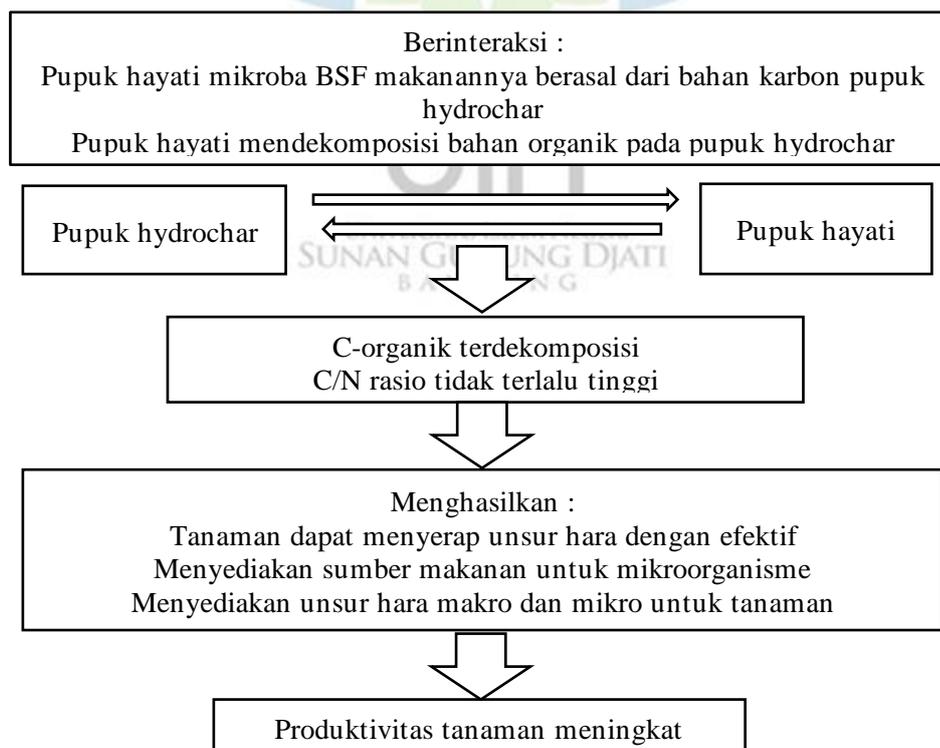
Berdasarkan penelitian dari Nurullita & Budiyono (2012), pupuk organik yang melalui proses pengomposan dengan berbagai perlakuan yang berbeda terdata bahwa waktu tercepatnya 8 hari, waktu terlamanya 31 hari, dan rata-ratanya 12,25 hari dan ada juga yang lama pengomposannya yaitu 1-3 bulan bahkan bisa lebih. Solusinya untuk memangkas waktu pengomposan yaitu dengan cara pembuatan pupuk organik dengan metode hidrotermal, yaitu konversi biomassa, dengan memanfaatkan suhu yang berkisar 200-220°C dengan temperatur variabelnya 20-25 bar dapat menghasilkan pupuk hydrochar berupa padatan selama 2 jam, walaupun pupuk hydrochar belum ada proses pengomposan karena hanya membakar lewat proses karbonisasi yang mengubah limbah padat menjadi karbon aktif, sedangkan pupuk organik melalui penguraian/dekomposisi (Larasati *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, pupuk hydrochar memiliki kandungan C-organik 48,19%, Nitrogen 1,67% sehingga C/N rasionya sebesar 28,81, menurut kementan masih terlalu tinggi. Nilai C/N yang tinggi pada pupuk tersebut menandakan bahan organik belum terdekomposisi sempurna sehingga nilai C-organik cukup tinggi pada pupuk hydrochar, oleh karena itu dibutuhkan pupuk hayati yang mampu mendekomposisi C-organik pada pupuk hydrochar ini berupa mikroba *Penicillium* dan *Bacillus*. Dengan adanya penambahan pupuk hayati yang mengandung mikroba tersebut, akan dilakukannya perbandingan hasil antara penambahan pupuk hayati dengan tanpa penambahan pupuk hayati untuk melihat keefektifan penambahan pupuk hayati dalam menurunkan C/N rasio yang terkandung pada pupuk hydrochar.

Berdasarkan penelitian dari Kalay *et al.* (2020) mengenai pemanfaatan pupuk hayati dan bahan organik, pupuk organik yang digunakan diantaranya pupuk kompos dan pupuk kotoran ayam dengan dosis keduanya masing-masing 20 t ha^{-1} , dan pupuk hayati yang digunakan yaitu konsorsium bakteri dengan dosis 1% diberikan $20 \text{ ml lubang tanam}^{-1}$. Konsorsium bakteri mengandung bakteri pemfiksasi nitrogen (BPN) diantaranya *Azotobacter choococcum*, *A. vinelandi*, *Azospirillum sp*, *Acinetobacter sp*, dan mikroba pelarut fosfat (MPF) diantaranya *Pseudomonas cepacia*, *Penicillium sp*, dengan populasi bakteri dan jamur masing-masing 10^{-7} CFU/mL dan 10^{-5} CFU/mL . Hasil dari penelitiannya pupuk kompos dan pupuk hayati mendapatkan hasil yang terbaik dibandingkan pupuk kotoran ayam dan pupuk hayati, pupuk kotoran ayam saja, dan pupuk kompos saja. Dengan begitu, kombinasi dari pupuk organik dan juga pupuk hayati lebih efektif dalam

meningkatkan kesuburan tanah dan juga mampu menstabilkan kandungan C-organik dalam tanah agar unsur hara dalam tanah dapat mudah diserap oleh tanaman.

C/N rasio yang baik maksimal 25, pada pupuk hydrochar C-organik tinggi yaitu 48,19% dan N rendah yaitu 1,67% menyebabkan C/N nya melebihi ambang batas yaitu 28,81, jadi agar pupuk hydrochar bisa digunakan ini untuk kebutuhan tanaman, maka dikombinasikannya pupuk hydrochar dengan pupuk hayati. Interaksi pupuk hydrochar dan pupuk hayati yaitu mikroba mendapatkan sumber makanan yang berasal dari bahan organik, sehingga dengan adanya aktivitas mikroba dapat mendekomposisikan C-organik yang berlebih sehingga kandungan nutrisi yang ada diharapkan mampu dimanfaatkan oleh tanaman (Gambar 1).



1.6 Hipotesis

- 1) Terdapat interaksi antara pupuk hydrochar dengan pupuk hayati untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus*).
- 2) Terdapat dosis pupuk hydrochar dan pupuk hayati terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus*).

