

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Cabai (*Capsicum frutescens* L) merupakan tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia khususnya di Jawa Barat. Meskipun banyak dibudidayakan cabai seringkali mengalami fluktuasi harga setiap tahunnya. Bahkan harga cabai rawit di kota besar mencapai Rp Rp. 90.000/kg hingga 120.000/kg pada tahun 2016. Sebagai salah satu pelengkap masakan, cabai sangat dibutuhkan, terutama pada hari-hari besar dan hari peringatan keagamaan. Kenaikan harga ini tentu menjadi masalah besar bagi masyarakat. Menurut catatan Badan Pusat Statistik (BPS) komoditas cabai menyumbang inflasi sebesar 0,35% sepanjang tahun 2016. Hal ini merupakan dampak dari produksi cabai yang belum memenuhi permintaan pasar. Oleh karena itu, peningkatan produksi cabai perlu dicarikan solusinya.

Meningkatkan produksi tanaman cabai terkendala oleh ketersediaan lahan produktif. Maraknya alih fungsi lahan yang terjadi menjadikan lahan produktif semakin menyempit. Setiap tahunnya alih fungsi lahan di Jawa Barat naik sekitar 100 ribu hektare. Pertambangan sebagai salah satu penyumbang devisa negara pun turut menggeser lahan produktif menjadi lahan marjinal. Menurut Latifah (2003) kegiatan pertambangan dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanah, pemadatan tanah, terjadinya erosi dan sedimentasi, terjadinya gerakan tanah

atau longsor, terganggunya flora dan fauna, terganggunya keamanan dan kesehatan penduduk, serta perubahan iklim mikro.

Akibat dari proses pengerukan dalam kegiatan pertambangan juga dapat menyebabkan top soil menjadi dangkal. Kondisi tanah pertambangan atau tanah galian C menjadi labil, tekstur dan struktur tanah menjadi buruk. Penimbunan, pencampuradukan dan pemadatan dengan alat-alat berat menyebabkan kandungan bahan organik tanah menjadi rendah, tanah kehilangan fungsi produksi dan pengaturan tata air serta kemungkinan adanya gejala toksisitas unsur-unsur tertentu. Apabila keadaan ini terus berlangsung ekosistem tanah akan terganggu, terutama vegetasi pada lahan (Allo, 2016).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 76 Tahun 2008 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan mengharuskan setiap perusahaan tambang untuk melakukan revegetasi pada lahan-lahan kritis bekas tambang meskipun kegiatan pertambangan masih berlanjut. Sehingga lahan marginal seperti tanah pasca galian C dapat dimanfaatkan untuk memperluas lahan pertanian. Namun upaya untuk merehabilitasi lahan tambang tergolong cukup sulit dan membutuhkan beberapa perlakuan untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanahnya. Perlakuan yang dilakukan bertujuan untuk menciptakan kondisi tanah yang cocok sebagai media tanam khususnya pada tanaman cabai.

Menurut Afandi dkk. (2015) perbaikan sifat fisik dan kimia tanah dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik dalam bokashi. Bahan organik dapat menghasilkan asam-asam organik yang dapat meningkatkan pH tanah. Selain itu, pemberian bahan organik dapat meningkatkan kadar C-organik tanah.

C-Organik sebagai sumber makanan mikroorganisme pengurai dapat meningkatkan aktivitasnya. Sehingga proses dekomposisi dan reaksi-reaksi pembentukan unsur hara N, P, K dapat meningkat. Penambahan bahan organik dapat mempertahankan ketersediaan air serta memperbaiki aerasi tanah.

Eceng gondok sebagai gulma air memiliki produktivitas yang sangat tinggi. Peningkatan populasinya yang tinggi ini dapat menyebabkan beberapa permasalahan perairan terutama pada ekosistem air. Pemanfaatan eceng gondok sebagai bokashi menjadi salah satu cara pengendalian populasinya. Hasil penelitian Pangaribuan dkk. (2008) menyebutkan bahwa aplikasi bokashi eceng gondok mampu meningkatkan konsentrasi hara dalam tanah. Selain itu, bokashi eceng gondok juga dapat memperbaiki tata udara tanah dan air tanah, dengan demikian perakaran tanaman akan berkembang dengan baik dan akar dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak. Bokashi merupakan pupuk organik yang mampu meningkatkan metabolisme tanaman, sehingga pembentukan protein, karbohidrat dan pati tidak terhambat, akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat.

Ningrum dkk. (2013) menyebutkan bahwa pupuk bokashi merupakan pupuk yang bersifat slow release, artinya unsur hara dalam pupuk dilepaskan secara perlahan-lahan dan terus-menerus dalam jangka waktu tertentu, sehingga unsur hara tidak segera tersedia bagi tanaman. Maka untuk membantu serapan hara oleh tanaman digunakan fungi Mikoriza. Fungi mikoriza merupakan salah satu jenis cendawan yang mempunyai peranan penting dalam mempertahankan kesuburan tanah dengan cara meningkatkan serapan hara N, P, K, meningkatkan penyerapan

air dan meningkatkan resistensi terhadap kekeringan serta meningkatkan aktivitas mikroba tanah.

Mikoriza juga dapat membantu rehabilitasi tanah bekas pertambangan. Hal ini terjadi karena kemampuan fungi mikoriza yang mampu melindungi perakaran tanaman dari patogen dan cekaman lingkungan (Margaretha, 2010). Menurut Wicaksono dkk. (2014) Miselium eksternal mikoriza dapat meningkatkan lingkungan mikrorisosfer yang dapat merubah komposisi dan aktivitas mikroba tanah. Hal ini terjadi karena perubahan fisiologi akar dan produksi sekresi oleh mikroba. Mikoriza juga memanfaatkan karbohidrat akar sebelum dikeluarkan sehingga patogen tidak mendapatkan makanan yang dapat mengganggu siklus hidupnya. Mikoriza mampu membentuk substansi antibiotik untuk menghambat patogen, memacu perkembangan mikroba saprofit di sekitar perakaran.

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana interaksi bokashi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan FMA terhadap perbaikan sifat tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L) Varietas Dewata.
2. Dosis bokashi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan dosis FMA jenis campuran mana yang paling efektif dalam perbaikan sifat fisik tanah pasca galian C, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L) Varietas Dewata.

### 1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui interaksi bokashi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan FMA terhadap perbaikan sifat tanah pasca galian C, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L) Varietas Dewata.
2. Untuk mengetahui dosis bokashi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan dosis FMA jenis campuran yang paling efektif dalam perbaikan sifat fisik tanah pasca galian C, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L) Varietas Dewata.

### 1.4. Kegunaan Penelitian

1. Secara ilmiah penelitian ini berguna untuk memberikan solusi alternatif reklamasi tanah pasca galian C dan pemanfaatannya dengan menggunakan bokashi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan FMA sebagai media tanam khususnya tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L).
2. Memberikan pengetahuan mengenai cara pemanfaatan lahan marginal dan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sebagai gulma air untuk kegiatan pertanian. Serta memberikan solusi peningkatan hasil produksi cabai (*Capsicum frutescens* L) .

### 1.5. Kerangka Pemikiran

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) merupakan salah satu bahan pelengkap bumbu masakan, tidak heran jika permintaannya selalu tinggi. Menurut data kementerian pertanian (2016) kebutuhan cabai rawit di kota besar mencapai 66.000 tbulan<sup>-1</sup> dan mengalami kenaikan sekitar 10-20% pada hari besar dan hari peringatan keagamaan. Peningkatan kebutuhan ini berdampak pada fluktuasi harga cabai di pasaran. Sehingga menurut catatan Badan Pusat Statistik (BPS) cabai menyumbang 0,35% inflasi negara. Cabai rawit Varietas Dewata termasuk cabai golongan varietas hibrida yang dikeluarkan PT. East West Seed Indonesia atau Cap Panah Merah. Menurut Keputusan Menteri Pertanian Nomor 345/Kpts/SR.120/9/2015, cabai rawit Varietas Dewata ini memiliki produktivitas tinggi, umur genjah, panen hampir serempak serta umur panen yang relatif lebih cepat (60-75 HST). Tanaman yang memiliki daya adaptasi di dataran tinggi maupun rendah ini pun menjadi anjuran untuk dibudidayakan.

Dewasa ini ketersediaan lahan produktif semakin menyempit, sehingga ekstensifikasi tanaman masih memiliki kendala. Sebagai negara yang kaya akan sumber daya alamnya, kegiatan pertambangan pun menjadi salah satu sumber pendapatan negara namun juga sebagai salah satu faktor berkurangnya lahan produktif. Kegiatan pertambangan dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas air tanah serta air permukaan, merubah tata guna lahan dan merusak kestabilan batuan dan tanah. Sehingga tanah mengalami penurunan produktivitas tanah, kesuburan tanah, jumlah mikroorganisme tanah dan daya serap atau permeabilitas tanah. Selain itu juga terjadi gangguan terhadap flora dan fauna,

perubahan iklim mikro, serta berbagai permasalahan sosial. Hal tersebut menjadi salah satu penyokong dampak negatif bagi pembangunan di masa mendatang. Jika daya dukung lingkungan telah dilampaui, maka fungsi ekosistem menjadi terganggu (Utami, 2009).

Pengurangan dampak negatif yang disebabkan oleh kegiatan pertambangan telah tercantum dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 76 Tahun 2008 tentang Rehabilitas dan Reklamasi Hutan. Peraturan tersebut mengharuskan setiap perusahaan tambang untuk melakukan revegetasi pada lahan-lahan kritis bekas tambang meskipun kegiatan pertambangan masih berlanjut. Akan tetapi kondisi tanah galian C belum memenuhi syarat media tumbuh tanaman, berdampak pada pertumbuhan dan produktivitas tanaman yang maksimal khususnya pada tanaman cabai (Putri, 2012). Sehingga diperlukan perlakuan perbaikan sifat tanah sebagai pendukung pertumbuhan tanaman cabai.

Bokashi merupakan hasil fermentasi bahan organik dengan inokulan mikroorganisme yang dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Nismawati dkk., 2013). Dalam penelitiannya Gabesius dkk. (2012) menyebutkan bahwa bokashi dapat digunakan untuk perbaikan tekstur dan struktur tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Perbaikan sifat fisik dan kimia tanah dilakukan dengan penambahan bahan organik yang terkandung dalam bokashi. Bahan organik dalam bokashi dapat menghasilkan asam-asam organik yang dapat meningkatkan pH tanah. Selain itu, pemberian bahan organik pada tanah dapat meningkatkan kadar C-organik tanah. C-Organik sebagai sumber makanan

mikroorganisme pengurai, dapat meningkatkan aktivitasnya. Sehingga proses dekomposisi dan reaksi-reaksi pembentukan unsur hara N, P, K dapat meningkat. Penambahan bahan organik dapat mempertahankan ketersediaan air serta memperbaiki aerasi tanah (Afandi dkk., 2017).

Menurut Sittadewi (2007) eceng gondok sebagai gulma air dapat menyebabkan gangguan terhadap perairan seperti mempercepat pendangkalan, menyumbat saluran irigasi, memperbesar kehilangan air melalui proses evapotranspirasi, mempersulit transportasi perairan dan menurunkan hasil perikanan. Eceng gondok memiliki unsur-unsur penyusun yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pupuk organik. Berdasarkan hasil penelitian Pangaribuan dkk. (2008), aplikasi bokashi eceng gondok mampu meningkatkan konsentrasi hara dalam tanah, terutama N, P, dan K. Selain itu, bokashi juga dapat memperbaiki tata udara tanah dan air tanah, dengan demikian perakaran tanaman akan berkembang dengan baik dan akar dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak. Bokashi merupakan pupuk organik yang mampu meningkatkan metabolisme tanaman, sehingga pembentukan protein, karbohidrat dan pati tidak terhambat, akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat.

Bokashi dapat mempengaruhi tinggi tanaman, karena pupuk bokashi merupakan bahan organik hasil fermentasi yang bermanfaat untuk tanaman dalam menyediakan nitrogen, sulfur, dan fosfat serta meningkatkan KTK tanah dan tinggi tanaman (Birnadi, 2014). Menurut Birnadi (2014) bokashi mengandung unsur N, P, dan K yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Nitrogen merupakan unsur hara untuk pertumbuhan vegetatif, sedangkan P merupakan



bagian dari inti sel yang akan meningkatkan pembelahan sel pada luas daun, dan K merupakan pengaktif dari sejumlah enzim bebas yang penting untuk fotosintesis dan respirasi.

Bokashi eceng gondok juga mengandung unsur S yang berasal dari fermentasi. Sebagaimana yang dikatakan Sofyan (2014) bokashi dapat digunakan sebagai sumber S yang dapat diperoleh dengan cara fermentasi. Dalam hasil penelitiannya pun Sofyan (2014) menyatakan bokashi eceng gondok yang dipergunakan mempunyai nilai C/N sebesar 14,28, menunjukkan bahwa telah terjadi proses dekomposisi sehingga bokashi eceng gondok telah termineralisasi dan dapat digunakan sebagai sumber bahan organik.

Menurut penelitian Soverda dkk. (2008) pemberian dosis bokashi eceng gondok sebanyak  $20 \text{ t ha}^{-1}$ , dapat memberikan hasil dan produksi tanaman tomat yang baik. Pemberian bokashi eceng gondok menunjukkan hasil jumlah buah, bobot buah dan bobot berangkas tanaman cabai yang signifikan. Begitupula dengan penelitian Merdekawati dkk. (2014), pupuk bokashi yang dikombinasikan dengan FMA dapat meningkatkan hasil tanaman cabai pada tanah pasca galian C.

Ningrum dkk. (2013) menyebutkan bahwa bokashi merupakan pupuk yang bersifat *slow release*, artinya unsur hara dalam bokashi dilepaskan secara perlahan-lahan dan terus-menerus dalam jangka waktu tertentu, sehingga unsur hara tidak segera tersedia bagi tanaman. Maka untuk membantu serapan hara oleh tanaman digunakan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA). FMA merupakan salah satu jenis cendawan yang mempunyai peranan penting dalam mempertahankan kesuburan tanah dengan cara meningkatkan serapan hara N, P, K, meningkatkan

penyerapan air dan meningkatkan resistensi terhadap kekeringan serta meningkatkan aktivitas mikroba tanah.

Tanaman yang terinfeksi FMA juga memiliki serapan air yang lebih banyak dan menyerap unsur hara yang mudah larut dan terbawa oleh aliran masa seperti N, K dan S sehingga serapan unsur tersebut juga makin meningkat. Disamping serapan hara melalui aliran masa, serapan P yang tinggi juga disebabkan karena hifa fungi mikoriza juga mengeluarkan enzim *phosphatase* yang mampu melepaskan P dari ikatan-ikatan spesifik dan tersedia bagi tanaman (Parawansa dkk.,2014).

Menurut Wicaksono et al. (2014) Miselium eksternal mikoriza dapat meningkatkan lingkungan mikrorisosfer yang dapat merubah komposisi dan aktivitas mikroba tanah. Hal ini karena terjadi perubahan fisiologi akar dan produksi sekresi oleh mikroba. Mikoriza juga memanfaatkan karbohidrat akar sebelum dikeluarkan sehingga patogen tidak mendapatkan makanan yang dapat mengganggu siklus hidupnya, mikoriza mampu membentuk substansi antibiotik untuk menghambat patogen, memacu perkembangan mikroba saprofit di sekitar perakaran.

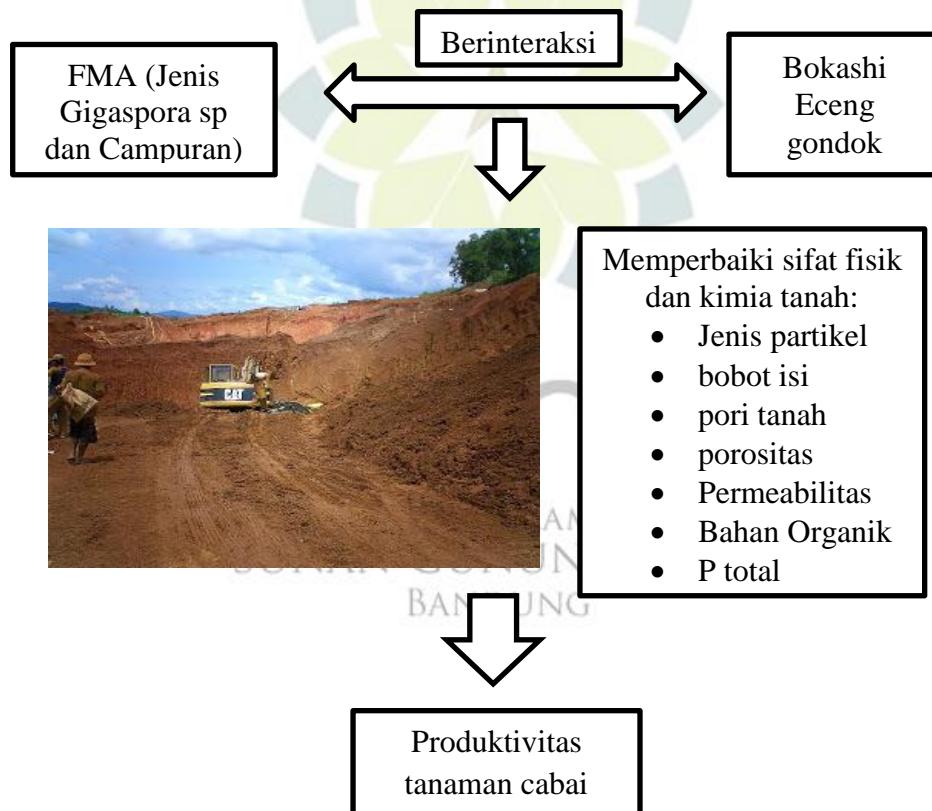
Pertumbuhan dan perkembangan FMA dipengaruhi oleh adanya faktor lingkungan seperti faktor fisika dan faktor kimia. Faktor fisika meliputi curah hujan dan kelembapan tanah, sedangkan faktor kimia meliputi pH tanah, C-organik, N-total, P-tersedia, K dan KTK. Pada saat cekaman air mikoriza akan lebih aktif dibandingkan pada saat musim penghujan. Kelembapan optimum mikoriza sebesar 65%, dengan pH 4,0 – 6,0. Mikoriza dapat berpengaruh nyata

pada tanah yang memiliki unsur hara rendah, karena mikoriza sangat dibutuhkan oleh tanaman. Sehingga mikoriza dapat dipadukan dengan pupuk organik bokashi yang memiliki sifat *slow release*, yang melepaskan unsur hara dalam pupuk secara perlahan-lahan dan terus-menerus dalam jangka waktu tertentu (Saputra dkk., 2015).

Fungi mikoriza Arbuskula berpengaruh terhadap perbaikan agregat tanah, hal ini dikarenakan miselium FMA yang dilapisi oleh glomalin dapat menyebabkan partikel tanah melekat satu dengan yang lainnya (Lovelock dkk., 2004). Glomalin merupakan glikoprotein yang dapat mengikat partikel-partikel tanah yang dikeluarkan oleh hifa FMA. Tanah bekas galian C yang bersifat mudah tererosi dengan diberikan FMA mampu meningkatkan stabilitas tanah (Gadkar dan Rillig 2006). Hidayat et al. (2017) menyebutkan bahwa pemberian FMA dan bahan organik dapat memperbaiki bobot isi dan porositas tanah. Menurut penelitian Nurbaity dan Yuniarti (2017) pemberian FMA jenis campuran sebanyak 10 gram atau 120 spora berpengaruh nyata terhadap perbaikan sifat tanah.

Bokashi yang diberikan pada tanah akan menyuplai hara untuk tanaman. Selain itu, bahan organik dari bokashi juga dapat mempertahankan kelembapan, aerasi, pH, suhu serta menciptakan kondisi yang baik untuk pertumbuhan mikoriza. Hasilnya mikoriza akan berkembang dan membentuk hifa-hifa yang dapat menjerap unsur hara yang dihasilkan oleh bokashi. Hifa-hifa mikoriza yang berasosiasi secara langsung dengan akar tanaman dapat membantu akar tanaman dalam penyerapan unsur hara melalui aliran masa dari miselium mikoriza. Sehingga pemberian mikoriza dan bokashi eceng gondok dapat berpengaruh nyata

terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Bokashi eceng gondok dan FMA dapat berpengaruh baik terhadap perbaikan tanah, baik secara fisik, kimia dan biologi khususnya pada tanah galian C (Gambar 1). Sehingga dalam interaksi antara bokashi dan FMA dapat memperbaiki sifat tanah yang meliputi jenis partikel, bobot isi, pori tanah, porositas, permeabilitas, kandungan bahan organik dan P total tanah. Dengan adanya perbaikan sifat tanah ini dapat menciptakan kondisi media tanam yang baik bagi tanaman cabai. Hasilnya pun produktivitas tanaman cabai dapat meningkat.



Gambar 1 Kerangka Pemikiran

## 1.6. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh interaksi pemberian FMA dan bokashi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap perbaikan tekstur, berat jenis partikel, bobot isi, porositas, permeabilitas dan bahan organik tanah pasca galian C.
2. Kombinasi dosis bokashi eceng gondok (*Eichornia crassipes*) dan taraf perlakuan dosis FMA jenis campuran memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L) varietas Dewata.

