

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini penggunaan pupuk baik untuk tanaman pangan, tanaman hias, maupun tanaman pelindung lingkungan sangatlah umum digunakan. Dua sarana penting yang digunakan dalam usaha tani yaitu pupuk dan pestisida tidak bisa dilepaskan dari keberhasilan produksi tanaman. Aplikasi pupuk kimia dan pestisida yang tinggi dapat meningkatkan nutrisi dan racun dalam air tanah dan badan air, menimbulkan biaya kesehatan dan pemurnian air, dan menurunkan hasil perikanan dan produktivitas tempat wisata, menurunkan kualitas tanah berkontribusi eutrofikasi habitat perairan, mengubah komposisi dan mengurangi keanekaragaman hayati dalam sistem non-pertanian, juga menurunkan kemampuan ekosistem untuk menyediakan beberapa layanan kepada kehidupan atau menurunkan daya dukungnya bagi kehidupan (Tilman *et al.*, 2002).

Penggunaan pupuk kimia merupakan metode penutrisian tanah yang terbilang sangat efisien untuk meningkatkan produksi dari suatu lahan pertanian maupun perkebunan. Pupuk kimia memiliki kandungan yang sangat mudah diatur. Suryani (2011) menyatakan bahwa penambahan pupuk anorganik dalam skala dosis tertentu dapat meningkatkan produksi pertanian. Namun, disisi lain pemberian pupuk anorganik membawa dampak buruk jangka panjang terhadap tanah. *Biofertilizer* yang diperoleh dari bahan-bahan organik diharapkan dapat menggantikan pupuk anorganik. *Biofertilizer* merupakan suatu pupuk yang terbuat dari mikroorganisme hidup fungsional bagi tanah (Demank, 2012). Oleh karena itu, pengembangan terhadap penelitian *biofertilizer* sebagai pengganti pupuk anorganik sangat diminati dewasa ini, dengan tujuan untuk membuat *biofertilizer* memiliki efektifitas yang sama seperti pupuk anorganik dengan memanfaatkan mikroba yang memiliki kemampuan meningkatkan kesuburan dengan menambah nutrisi di dalam tanah. Di sisi lain *biofertilizer* juga merupakan suatu usaha konservasi yang dilakukan terhadap tanah. Bahkan usaha konservasi ini masuk ke

dalam suatu tujuan tatanan dunia yaitu Sustainable Development Goals (SDGs) oleh PBB pada point ke 15 dimana seiring berkembangnya pembangunan harus diikuti pula dengan kegiatan pelestarian lingkungan melalui usaha-usaha konservasi.

Biofertilizer sendiri merupakan satu dari beberapa komponen yang sangat penting untuk meningkatkan sistem suplai nutrisi tanah dalam bidang pertanian maupun perkebunan. *Biofertilizer* lebih menguntungkan dalam jangka panjang karena dapat meningkatkan kandungan hara tanah, memperbaiki struktur tanah, sehingga tanah menjadi sehat dan dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara tanaman (Cahyadi, 2017). Mikroba yang digunakan sebagai *biofertilizer* mampu memacu pertumbuhan tanaman, menambat nitrogen, melarutkan fosfat dan menghambat pertumbuhan penyakit tanaman (Yuliar, 2006). Beberapa jenis mikroba tanah yang sering digunakan sebagai *biofertilizer* antara lain bakteri pemfiksasi Nitrogen (N) non simbiosis, bakteri N simbiosis, jamur mikoriza, dan mikroba pelarut fosfat (P). Saat ini telah banyak penelitian mengenai eksplorasi mikroba potensial dari berbagai habitat yang digunakan sebagai kandidat penyusun *biofertilizer*.

Pada penelitian ditahun 2019 hingga 2022, beberapa peneliti telah berhasil mengisolasi mikroorganisme yang fungsional bagi tanah di hutan mangrove Tuban dan Lamongan sebagai penyedia nutrisi untuk tumbuhan. Sifat mikroorganisme yang ditemukan sangatlah beragam ada yang berkemampuan menambatkan unsur N ataupun P, ada yang bersifat lipolitik, proteolitik, amilolitik, dan selulolitik, serta mikroba penghasil hormon *Indole Acetic Acid* (IAA). Dalam penelitian ini digunakan beberapa isolat yang telah diteliti oleh para peneliti sebelumnya yaitu isolat *yeast* pelarut P dengan kode K13 dan *yeast* selulolitik dengan kode K14 (Puspita, 2019). Serta bakteri pelarut P dengan kode TBN13 (Alawiyah, 2022), bakteri selulolitik dengan kode LII.3-4 (Azzah, 2019), bakteri penambat N dengan kode 10 (Salsabila, 2019), bakteri penghasil IAA dengan kode LMG43 (Fadilah, 2021). Isolate-isolat tersebut digunakan karena memiliki kemampuan yang dapat mendukung terbentuknya beberapa siklus nutrisi di dalam tanah. Potensi dari isolat yang digunakan akan dilakukan suatu formulasi yang tepat dan sesuai sehingga

dapat digunakan sebagai *biofertilizer*. Sebelum memasuki tahap penyusunan formulasi, perlu diketahui kesesuaian antara mikroba fungsional terhadap mikroba fungsional lainnya agar tidak saling memunculkan sifat antagonistik dalam pembuatan *biofertilizer* dengan menggunakan konsorsium tersebut. Konsorsium *yeast* dan bakteri merupakan konsorsium yang sering digunakan dalam beberapa penelitian di berbagai bidang. Penelitian lain oleh Alami (2017) membentuk suatu konsorsium dari *Candida* dan *Bacillus* untuk mengetahui pengaruh konsorsium tersebut terhadap pertumbuhan tanaman. Namun, dalam penelitian Alami (2017) tidak dilakukan suatu penelitian terlebih dahulu terkait kemampuan dari masing - masing isolat dan kesinergisan diantara isolat - isolat tersebut.

Penggunaan konsorsium mikroba cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan penggunaan isolat tunggal, karena diharapkan kerja enzim dari tiap jenis mikroba dapat saling melengkapi untuk dapat bertahan hidup menggunakan sumber nutrisi yang tersedia dalam media pembawa tersebut (Siahaan, 2013). Dalam kondisi alami suatu mikroba dapat melakukan suatu simbiosis maupun kompetisi antar spesies maupun antar individu. Sehingga penyusunan *biofertilizer* yang ideal tidak semudah menggabungkan berbagai jenis mikroba menjadi satu dalam suatu media tumbuh. Sifat antagonisme pada suatu mikroba dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan mikroba lainnya. Salah satu contoh yang menyebabkan adanya antagonisme jika terdapat produk dari suatu mikroba yang berupa anti-mikroorganisme dan mengganggu pertumbuhan mikroba potensial lainnya.

Salah satu langkah penting untuk membuat *biofertilizer* dengan komponen mikroorganisme yang sesuai adalah uji sinergisme antar isolat. Hal yang diharapkan dari uji ini adalah terciptanya efisiensi fungsi dari metabolisme masing-masing mikroorganisme tanpa memunculkan sifat antagonis yang dapat menghambat mikroorganisme lain. Uji sinergisme dilakukan dengan mengamati pertumbuhan koloni dari 2 isolat yang digoreskan secara menyilang. Penggoresan secara menyilang diharapkan dapat mengamati ada tidaknya zona hambat yang terbentuk sebagai indikator dari kesinergisan kedua isolat tersebut. Dalam penelitian ini akan diamati respon pertumbuhan masing masing isolat ketika ditumbuhkan secara

monokultur dan dalam bentuk konsorsium pada media molase 2%. Molase yang dalam hal ini merupakan limbah dari sisa pengolahan gula, dapat dimanfaatkan kembali sebagai media pembawa *biofertilizer* (Alami, 2017). Jika, salah satu dari mikroorganisme tidak dapat tumbuh bersama maka mikroorganisme tersebut tidak bisa dijadikan kandidat penyusun formula *biofertilizer*. Sehingga perlu dilakukan tahap uji sinergisme sebagai landasan untuk dalam produksi *biofertilizer* menggunakan isolat-isolat tersebut.

Penelitian ini difokuskan pada uji sinergisme antar isolat mikroba dimana *yeast* dan bakteri asal mangrove akan dikonsorsiumkan dengan masing-masing potensi yang beragam. dengan potensi yang beragam, Kemudian dikulturkan secara monokultur dan konsorsium pada media molase sebagai media pembawa *biofertilizer*. Respon pertumbuhan yang dihasilkan oleh masing masing isolat akan dapat digunakan sebagai dasar penyusunan formula *biofertilizer*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Isolat *yeast* dan bakteri manakah yang bersinergi satu sama lain sehingga menjadi kandidat penyusun konsorsium *biofertilizer*?
2. Bagaimana respon pertumbuhan masing-masing isolat *yeast* dan bakteri yang bersinergi ketika ditumbuhkan pada media cair molase 2% ?
3. Bagaimana respon pertumbuhan konsorsium isolat *yeast* dan bakteri yang bersinergi ketika ditumbuhkan bersama-sama pada media cair molase 2%?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka diperoleh tujuan:

1. Mengetahui isolat *yeast* dan bakteri yang dapat bersinergi sehingga dapat dijadikan sebagai kandidat penyusun konsorsium *biofertilizer*.
2. Mengetahui respon pertumbuhan masing- masing isolat *yeast* dan bakteri yang bersinergi dalam media cair molase 2% .

3. Mengetahui respon pertumbuhan pertumbuhan konsorsium isolat *yeast* dan bakteri yang bersinergi ketika ditumbuhkan bersama-sama pada media cair molase 2%.

1.4 Manfaat

Berdasarkan tujuan penelitian maka dapat diperoleh manfaat :

1. Memberikan informasi tentang kemampuan *yeast* dan bakteri dalam sinergisitasnya sehingga dapat dijadikan sebagai kandidat penyusun konsorsium *Biofertilizer*
2. Memberikan informasi terkait respon pertumbuhan masing-masing isolat *yeast* dan bakteri dalam suatu konsorsium di media cair molase 2% .
3. Memberikan informasi terkait respon pertumbuhan konsorsium secara keseluruhan di dalam media cair molase 2% .

1.5 Asumsi Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian yang ada maka dapat dilakukan suatu metode yaitu uji sinergisme dengan cara menggoreskan *yeast* dan bakteri dalam media padat Czapek Dox. Semua isolat *yeast* (K13 dan K14) dan bakteri (LII 3-4, TBN13, 10, LMG43) dikoordinasikan untuk bertemu secara berpasangan dan merata, setelah dilakukan inkubasi selama 24 jam maka diasumsikan akan tampak ada tidaknya zona hambat yang muncul diantara kedua isolat yang digoreskan. Dengan demikian dapat diketahui dalam uji ini apakah isolat tersebut saling bersinergi atau tidak dapat bersinergi.

Semua isolat *yeast* dan bakteri sama-sama berasal dari hutan mangrove, maka dapat diasumsikan bahwa seluruh isolat tersebut memiliki sifat saling sinergis karena didapatkan dari lingkungan yang relatif sama dimana dalam lingkungan tersebut mereka dapat hidup, berkembang dan berinteraksi satu dengan yang lainnya.

Pada pengujian respon pertumbuhan *yeast* dan bakteri yang dikonsorsiumkan dilakukan suatu uji *Total Plate Count* (TPC) selama tujuh hari dengan dua tahapan

yaitu tahapan penghitungan masing-masing isolat *yeast* dan bakteri dan penghitungan respon pertumbuhan seluruh isolat dalam suatu konsorsium pada media cair molase 2% . Hal ini diasumsikan sebagai data pelengkap yang dapat memperkuat uji sinergisme yang dilakukan. Penghitungan TPC selama 7 hari untuk menghitung isolat yang viabel, hal ini diasumsikan dapat mengetahui pertumbuhan *yeast* dan bakteri melalui koloni tunggal yang terbentuk sehingga akan diketahui jumlah sel dari masing-masing isolat yang bertambah maupun yang berkurang setiap harinya. Pada penghitungan total perubahan jumlah sel yang terbentuk setiap harinya diasumsikan sebagai gambaran dari laju pertumbuhan konsorsium tersebut. Jika dalam kurun waktu tertentu terjadi peningkatan jumlah sel, menunjukkan adanya sinergisme antar isolat di dalamnya. Tetapi jika terdapat penurunan jumlah sel, menunjukkan bahwa terdapat isolat yang terhambat pertumbuhannya akibat saling tidak sinergis.

1.6 Hipotesis Penelitian

Pada saat uji sinergisme dilakukan, isolat-isolat tersebut dapat bersinergi dalam media padat Czapek Dox dan hasil positif akan dilanjutkan dengan proses penyusunan konsorsium dalam media cair molase 2%. Karena sifat sinergisme telah terbukti pada uji sinergisme maka seharusnya respon pertumbuhan yang terjadi menunjukkan grafik peningkatan yang positif setiap harinya. Peningkatan ini diakibatkan oleh peningkatan jumlah individu sel setiap isolat di dalamnya.