

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan penggunaan pupuk kimia tertinggi. Keuntungan dengan menggunakan pupuk kimia sintetik dapat memberikan berbagai zat makanan bagi tanaman dalam jumlah yang cukup. Penggunaan pupuk kimia ini menyebabkan ketergantungan yang berkaitan dengan meningkatnya harga dan biaya produksi. Penggunaan pupuk di Indonesia semakin meningkat setiap tahun. Pada tahun 2018, penggunaan pupuk urea meningkat 5 % dari 5,97 juta ton menjadi 6,27 juta ton dan penggunaan NPK meningkat sebesar 7,88 % dari 2,60 juta ton menjadi 2,80 juta ton (APPI, 2019). Kenaikan juga terlihat pada konsumsi pupuk jenis fosfat, dan ZA. Namun, penggunaan pupuk kimia ini memberikan dampak negatif terhadap penurunan kualitas dan kesehatan tanah. Lahan pertanian di Indonesia sebanyak 90% dari 70 juta ha lahan sudah dikategorikan sebagai lahan yang sakit (rendah kualitas dan kesehatan tanah) (Simarmata *et al.*, 2012). Kesadaran akan lingkungan yang sehat dan perkembangan di bidang bioteknologi telah mendorong berkembangnya produk-produk alternatif yang ramah lingkungan, termasuk di dalamnya pupuk mikroba penghasil senyawa yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang disebut sebagai pupuk hayati.

Penggunaan pupuk hayati di Indonesia pada tahun 1990-an mencapai 20 ton per tahun akan tetapi pada saat ini penggunaan pupuk hayati hanya mencapai 2-5 ton per tahun (Simarmata *et al.*, 2012). Penggunaan pupuk hayati pada pertanian modern saat ini sangat dibutuhkan karena pada kenyataannya penggunaan pupuk kimia yang intensif dapat membawa dampak negatif bagi kondisi tanah dan lingkungan. Penggunaan pupuk hayati mampu memperbaiki tingkat kesuburan tanah karena tidak meninggalkan residu pada tanah. Selain itu pupuk hayati juga mampu memacu pertumbuhan tanaman dan meningkatkan produktivitas tanaman (Wu *et al.*, 2005). Bakteri penghasil hormon tumbuh dapat diaplikasikan dalam pembuatan pupuk hayati. Salah satu hormon yang dihasilkan bakteri tersebut adalah hormon auksin. Fitohormon auksin banyak terdapat di alam, salah satunya adalah hormon IAA (*Indole-3-Acetic Acid*). Hormon IAA

terbagi atas 2 yaitu hormon IAA endogen dan hormon IAA eksogen. Hormon IAA endogen adalah hormon pertumbuhan yang dihasilkan oleh tanaman sedangkan hormon IAA eksogen adalah hormon yang diproduksi di luar tanaman itu sendiri atau sintetik. Hormon IAA yang diproduksi oleh bakteri adalah hormon endogen karena dihasilkan oleh bakteri itu sendiri dan hormon IAA dapat mempercepat pertumbuhan tanaman dengan memacu proses diferensiasi pada akar dalam membentuk rambut akar. Konsentrasi IAA rendah dapat menstimulasi pemanjangan akar utama, sedangkan konsentrasi tinggi dapat menstimulasi pembentukan akar lateral dan akar adventif (Astriani, 2015). Tumbuhan memiliki keterbatasan mensintesis IAA, sehingga diperlukan tambahan IAA melalui bantuan bakteri. Salah satu spesies bakteri yang dapat memproduksi IAA yaitu *Serratia plymuthica* (Aisyah *et al.*, 2019).

Bakteri *Serratia plymuthica* UBCF_13 merupakan strain bakteri koleksi Laboratorium Bioteknologi Universitas Andalas yang diisolasi dari filosfer tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) (Aisyah, 2017). Aisyah *et al.* (2019) telah melakukan penelitian dengan menggunakan bakteri ini dan mendapatkan hasil IAA yang optimal (116,09 µg/mL) dengan menggunakan media LB (*Luria Bertani*), L-triptofan 0,2 % selama 48 jam. L-triptofan digunakan sebagai prekursor untuk meningkatkan produksi IAA. Penambahan L-triptofan umumnya menghasilkan konsentrasi IAA lebih tinggi. L-triptofan terdapat di dalam tanah dengan konsentrasi rendah yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk membentuk auksin (Anandawarih, 2008). AWandira (2021), telah melakukan optimasi terhadap produksi IAA dengan menggunakan media LB, L-triptofan 0,2 % , pH 6 selama 48 jam dengan hasil produksi IAA 24,13 ppm. Yusfi *et al.* (2021) mendapatkan hasil produksi IAA yang optimal (107,01 µg/mL) dengan menggunakan media YM (*Yeast Extract Mineral Broth*), L-triptofan 300 µg/mL dengan penambahan logam kalsium. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka penelitian perlu dilanjutkan dengan menguji pengaruh volume media terhadap produksi IAA dengan menggunakan media YM.

Nalini *et al.* (2014) menggunakan media YM dengan volume 25 mL dan mendapatkan produksi IAA maksimal 55,8 µg/mL dengan menggunakan isolat dari *Rhizobium*. Hasuty *et al.* (2018) melakukan pengujian dengan menggunakan

beberapa bakteri *Serratia* sp. menggunakan media LB *Broth* dengan volume media 10 mL didapatkan hasil produksi IAA maksimum 64,75 µg/mL. Beberapa penelitian menggunakan volume media yang berbeda-beda, maka dari itu perlu dilakukan pengujian terhadap perbedaan volume media untuk mengetahui volume media terbaik dalam menghasilkan produksi IAA yang maksimum. Selain itu, optimasi sumber karbon dan nitrogen juga diperlukan untuk menghasilkan produksi IAA yang optimum.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Chandra *et al.* (2018) dengan menggunakan bakteri yang diisolasi dari Rhizosfer *Stevia rebaudiana* didapatkanlah hasil bahwa dekstrosa (1 %) merupakan sumber karbon dan nitrogen terbaik dihasilkan oleh amonium klorida. Kumari *et al.* (2018) juga melakukan pengujian terhadap sumber karbon dan nitrogen dan mendapatkan hasil produksi IAA maksimum dengan penambahan sumber karbon manitol dan sumber nitrogen amonium sulfat. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa media yang digunakan adalah media YM dan sumber karbon pada media YM yaitu manitol diganti dengan sumber karbon lain dan sumber nitrogen pada media YM diganti dengan sumber nitrogen lain. Optimasi sumber karbon dan sumber nitrogen dapat meningkatkan hasil produksi IAA. Berdasarkan uraian diatas dilakukan penelitian dengan judul **“Optimasi Volume Media, Sumber Karbon dan Sumber Nitrogen Kultur untuk Produksi IAA (*Indole-3-Acetic Acid*) oleh *Serratia plymuthica* UBCF_13”**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah volume media memberikan pengaruh terhadap produksi IAA UBCF_13 yang optimal?
2. Apakah dengan mengganti sumber karbon dan nitrogen dapat meningkatkan produksi IAA UBCF_13?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan volume media dan sumber karbon serta nitrogen yang dapat memaksimalkan produksi IAA UBCF_13.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk menentukan volume media dan mengetahui jenis sumber karbon dan nitrogen yang dapat memaksimalkan hasil produksi IAA UBCF_13.



