

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Tanaman Jagung Manis

Jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki permintaan cukup tinggi. Jagung manis memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan dengan jagung biasa dan umur produksi yang lebih singkat. Jagung manis dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan pangan, selain itu limbah panen jagung dapat dimanfaatkan untuk makanan ternak (Putri, 2018). Menurut Syukur dan Rifianto (2013), tanaman jagung manis diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
- Divisi : Spermatophyta (Tumbuhan berbiji)
- Sub Divisi : Angiospermae (Berbiji tertutup)
- Kelas : Monocotyledone (Berkeping satu)
- Ordo : Graminae
- Famili : Gramineae (Rumput-rumputan)
- Genus : *Zea*
- Spesies : *Zea mays saccharata* Sturt.



Gambar 2. 1 Jagung manis (Sumber: www.kompas.com)

Tanaman jagung terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan biji. Tanaman jagung berakar serabut, menyebar ke samping dan ke bawah dengan panjang sekitar 25 cm. Batang berwarna hijau sampai keunguan, berbentuk bulat dengan melintang 2-2,5 cm, tinggi tanaman bervariasi antara 125-250 cm. Batang berbuku-buku yang dibatasi oleh ruas-ruas. Daun terdiri atas pelepah daun dan helaian daun. Helaian daun memanjang dengan ujung daun meruncing, antara pelepah daun dengan helaian daun dibatasi oleh *spicula* yang berguna untuk menghalangi masuknya air hujan/embun ke pelepah daun (Haryadi, 1980 dalam Hidayat *et al.*, 2022). Biji tersusun rapi pada tongkol, pada setiap tanaman jagung ada sebuah tongkol, tetapi terkadang ada yang dua. Biji berkeping tunggal berderet pada tongkol. Setiap tongkol terdiri atas 10-14 deret dan setiap tongkol berdiri kurang lebih 200-400 butir (Harjadi, 1991 dalam Hidayat *et al.*, 2022).

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung memiliki beberapa syarat tumbuh yang akan menunjang produktivitas dan hasil panen. Tanah yang gembur dan kaya akan humus menjadikan tanaman jagung tumbuh dengan optimal. Derajat keasamaan (pH) tanah antara 5,5 – 7,5, dengan kedalaman air tanah 50 – 200 cm dari permukaan tanah dan kedalaman efektif tanah mencapai 20 - 60 cm dari permukaan tanah. Tanaman jagung dapat tumbuh di berbagai jenis tanah mulai dari lempung berdebu sampai dengan liat, namun jagung lebih menghendaki jenis tanah lempung berdebu. Fase pertumbuhan tanaman jagung secara umum sama, yang membedakan hanya interval waktu di setiap tahap pertumbuhan dan jumlah daun di setiap tanaman bisa berbeda. Pertumbuhan jagung dibedakan menjadi beberapa tahap yaitu tahap perkecambahan dan stadia pertumbuhan (Fiqriansyah *et al.*, 2021).

Tanaman jagung dapat tumbuh hampir di semua jenis tanah, baik pada tanah yang subur, gembur dan kaya akan humus serta aerasi dan drainase yang baik. Tekstur tanah sangat berhubungan dengan jenis tanah, tekstur tanah yang paling sesuai bagi tanaman jagung adalah tekstur yang halus atau tanah lempung, lempung

berdebu ataupun lempung berpasir (Basuki *et al.*, 2021). Menurut Basuki *et al.* (2021), drainase yang baik dibutuhkan oleh tanaman yang membutuhkan aerasi yang baik seperti jagung. Aerasi yang baik menyebabkan ketersediaan yang cukup dalam tanah sehingga akar tanaman mampu menyerap unsur hara dan dapat berkembang dengan baik. Nilai derajat keasaman tanah (pH) penting untuk menentukan mudah tidaknya unsur hara diserap tanaman. Reaksi tanah sangat memengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Reaksi tanah yang netral, yaitu pH 6,5-7,5, maka unsur hara tersedia dalam jumlah yang cukup bagi tanaman (optimal) (Basuki *et al.*, 2021).

2.1.3 Media Tanam

Tanah merupakan salah satu media tumbuh tanaman. Tanah terdiri atas udara 20-30%, air 20-30%, bahan mineral 45% dan bahan organik 5%. Tanah sebagai tempat tumbuh tanaman jagung harus mempunyai kandungan hara yang cukup. Tersedianya zat makanan di dalam tanah sangat menunjang proses pertumbuhan tanaman hingga menghasilkan atau memproduksi (Basuki *et al.*, 2021).

Arang sekam padi adalah sekam padi yang telah dibakar dengan pembakaran tidak sempurna. Arang sekam dapat berfungsi sebagai penyimpan unsur hara dalam tanah sehingga tidak mudah tercuci oleh air, serta unsur hara akan mudah dilepaskan ketika dibutuhkan atau diambil oleh akar tanaman. Keunggulan sekam padi adalah dapat memperbaiki struktur fisik, kimia serta biologi tanah. Arang sekam padi mengandung silika (Si) yang cukup tinggi yakni sebesar 16,98%, yang mampu memperbaiki biologi tanah agar tetap gembur, baik berupa mikroorganisme bakteri akar ataupun mikroorganisme seperti cacing tanah. Arang sekam padi memiliki kelebihan lainnya yaitu tidak membawa mikroorganisme patogen karena proses pembuatannya melalui pembakaran sehingga relatif steril (Novianti *et al.*, 2022).

Pupuk kandang merupakan bahan organik yang telah mengalami dekomposisi dan dapat digunakan sebagai pupuk organik. Setiap pupuk kandang mempunyai kandungan unsur hara yang berbeda-beda, karena masing-masing ternak mempunyai sifat khas tersendiri yang ditentukan oleh jenis pakan dan umur

ternak tersebut. Pupuk kandang ayam mengandung beberapa unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan beberapa unsur hara mikro seperti mangan (Mn), kalsium (Ca), besi (Fe) dan beberapa unsur hara lain yang dapat membantu dalam produksi tanaman (Nurjanah *et al.*, 2020).

2.1.4 PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*)

Rizobakteri adalah bakteri yang dapat ditemukan pada rizosfer tanaman, di permukaan akar atau berasosiasi dengan akar berbagai jenis tanaman. Beberapa jenis rizobakteri penting telah diteliti dan dilaporkan berpotensi sebagai antagonis terhadap patogen yaitu spesies dari genus *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Pseudomonas*, *Bacillus* dan *Enterobacter* (Quintao *et al.*, 2015). Daerah perakaran merupakan habitat yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme terutama bakteri rizosfer. Mikroorganisme ini sangat menguntungkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Rizobakteri mampu menghasilkan fitohormon yang dapat berpotensi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Kelompok umum fitohormon yang dihasilkan dari rizobakteri pada tanaman yaitu auksin, gibberelin, sitokinin, asam absisat, etilen dan steroid brassino. Fitohormon ini dapat memacu pertumbuhan sel akar sehingga dapat memproduksi akar lateral dan rambut akar yang berlebih yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap nutrisi dan air (Sudewi *et al.*, 2021).

Beberapa hasil penelitian dilaporkan bahwa isolat *Pseudomonas* sp. dapat memproduksi gibberelin pada suhu 30°C (Shruti *et al.*, 2013), strain baru isolat *Leifsonia soli* SE134 dan *Bacillus amyloliquefaciens* RWL-1 dapat memproduksi gibberelin (Kang *et al.*, 2014) sehingga berpotensi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Kemampuan isolat bakteri menghasilkan gibberelin dipengaruhi oleh karakteristik biokimia, faktor lingkungan, kondisi kultur terdiri dari pH, media tumbuh, suhu, waktu inkubasi dan kondisi cahaya (Kumari *et al.*, 2018; Gusmiyati *et al.*, 2019). Sejalan dengan penelitian Susilo *et al.* (2015) bahwa suhu derajat keasaman (pH) dengan kondisi cahaya gelap dapat menghasilkan pertumbuhan sel

dan produksi giberelin yang lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi cahaya terang (Sudewi *et al.*, 2021).

Hasil pengamatan menunjukkan terdapat 2 isolat rizobakteri yang mampu meningkatkan panjang akar tanaman jagung, yaitu RTS4 dan RKB2, sementara untuk panjang tanaman, terdapat 6 isolat yang mampu meningkatkan panjang tanaman jagung, yaitu RKB2, AKS5, RPKS4, AKS4, RTS4, dan ATKB1. Isolat tersebut dapat digolongkan sebagai PGPR yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan hormon pemacu pertumbuhan (Munif & Hipi, 2011). Penelitian Sutariati *et al.* (2014) menunjukkan bahwa mikroba tanah yang hidup di rizosfer padi sawah sehat mampu memfiksasi nitrogen dan melarutkan fosfat. Hal ini menyebabkan pertumbuhan tanaman dapat terpacu dan berkembang dengan baik.

Aplikasi pupuk hayati memengaruhi pertumbuhan jagung pada fase vegetatif. Tinggi tanaman perlakuan aplikasi pupuk hayati dosis 12 L/ha (H2) nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (tanpa pupuk hayati). Perlakuan H2 memiliki tinggi tanaman sebesar 151,40 cm dan perlakuan kontrol memiliki tinggi tanaman terendah yaitu 125,60 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati dapat meningkatkan pertumbuhan jagung yaitu pada tinggi tanaman. Pemberian pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung hal ini disebabkan karena kandungan pupuk hayati dapat membantu proses dekomposisi sehingga unsur hara di dalam tanah dapat diserap oleh tanaman jagung (Febrianna *et al.*, 2018).

Bacillus sp. yang bermanfaat bagi tanaman berasosiasi dengan akar atau rizosfer dan mengembangkan biofilm untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penerapan pupuk berbasis *Bacillus* ke tanah dapat meningkatkan bentuk nutrisi yang tersedia bagi tanaman di rizosfer, mengendalikan mikroba patogen penyebab penyakit pertumbuhan dan menginduksi sistem pertahanan tanaman. Fosfor terlibat dalam pembelahan dan pembentukan sel-sel akar dan batang. Pupuk hayati mengandung *Bacillus* sp. yang digunakan sebagai mikroba pelarut fosfat yang mampu menjain ketersediaan unsur hara P bagi tanaman. Perlakuan pupuk hayati baik secara tunggal maupun secara bersamaan dengan jenis pupuk lain dapat

meningkatkan parameter pertumbuhan jagung pada diameter batang (Supriyono *et al.*, 2022).

Strain dari genus *Bacillus* menunjukkan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri fitopatogenik dan jamur, yang mendukung pertumbuhan spesies tanaman (Cuero, 1991 *dalam* Licheva *et al.*, 2014) dan yang memiliki perkembangan ekonomi dan pertanian yang penting. Sebagian besar *strain* spesies *Bacillus* memiliki kapasitas tinggi untuk menghasilkan berbagai enzim ekstraseluler seperti *amilase*, *arabinase*, *selulase*, *lipase*, *protease*, dan *xilanase*, dan enzim ini memainkan peran penting dalam beberapa proses bioteknologi. *Strain* bakteri *Bacillus* merupakan populasi bakteri yang diturunkan dari satu individu atau kultur murni. Bakteri *Bacillus* dari *strain* yang sama memiliki karakteristik tertentu yang membedakannya dengan bakteri *Bacillus* dari *strain* lain. Penelitian ini akan menggunakan bakteri *Bacillus* dari strain T2, T4, T8 dan T9 yang mana dibiakan dari koloni yang berbeda hingga didapatkan individu dengan *strain* berbeda.

2.2 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Diduga bakteri rizosfer berbasis *Bacillus* sp. mampu memacu pertumbuhan jagung.
2. Diduga bakteri rizosfer berbasis *Bacillus* sp. dari strain T4 mempunyai kemampuan terbaik dalam memacu pertumbuhan padi.