

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Klasifikasi tanaman kedelai edamame

Kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill.) ialah tanaman semusim yang mana Jepang merupakan negara asalnya serta tergolong kedalam tanaman yang dapat dikonsumsi. Edamame biasanya tumbuh pada daerah dengan iklim tropis serta dipanen pada stadia R6 (berbiji penuh) saat polong dan bijinya masih berwarna hijau, berbeda dengan kedelai lainnya yang dipanen saat kedelai sudah matang sempurna. Edamame merupakan tanaman yang dikenal luas oleh berbagai negara, sehingga banyak sekali negara yang melakukan budidaya tanaman ini seperti China, Jepang, dan Korea (Jiang *et al.*, 2022).

Biji edamame berukuran lebih besar daripada kedelai biasa dan bertekstur halus. Selain itu, kadar protein, serat dan gula yang terdapat pada kedelai ini memiliki jumlah yang lebih tinggi daripada kedelai lainnya. Sehingga tidak heran jika edamame ini memiliki rasa yang manis dan digunakan sebagai salah satu makanan favorit untuk diet karena mudah diserap (Muaris, 2013). Wayan *et al.* (2019) melaporkan bahwa susu kedelai merupakan produk bebas laktosa dengan kandungan lemak yang lebih rendah (2,5 g/100 g), sehingga susu edamame baik digunakan untuk camilan diet rendah lemak. Bentuk polong dan biji kedelai edamame dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kedelai Edamame
(Sumber: Agustin, 2022)

Menurut Rukmana dan Yudirachman (2014), klasifikasi tanaman kedelai edamame adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Familia	: Fabaceae
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill atau <i>Glycine soya</i> Benth.

2.1.2 Morfologi tanaman kedelai edamame

Kedelai edamame ialah tanaman semusim yang tumbuh secara vertikal membentuk semak serta memiliki tinggi berkisar antara 30 sampai 50 cm. Batang edamame umumnya berwarna hijau dan memiliki cabang. Jumlah cabang kedelai edamame bervariasi, tergantung varietas serta lingkungan hidupnya.

Kedelai edamame berdaun majemuk yang terdiri dari 3 (tiga) helai anak daun (trifoliolat), dimana kebanyakan daun-daun tersebut berwarna hijau muda atau hijau kekuning-kuningan (Rukmana dan Yudirachman, 2014). Terdapat dua macam bentuk daun tanaman kedelai, diantaranya berbentuk bulat (oval) serta berbentuk lancip (lanceolate) tergantung faktor genetik dari tanaman kedelai tersebut. Daun primer berbentuk oval dengan tangkai daun sepanjang 1 sampai 2 cm, terletak berseberangan pada buku pertama di atas kotiledon (Adie dan Krisnawati, 2013). Selanjutnya, mulai tumbuh daun lainnya seperti daun trifoliolat. Daun kedelai umumnya memiliki bulu berwarna cerah dengan jumlah yang beragam.

Tanaman kedelai edamame memiliki sistem perakaran berbentuk tunggang ditumbuhi akar serabut yang tumbuh menyamping (horizontal) dan terletak di dekat permukaan tanah. Pertumbuhan akar adventif pada hipokotil bagian bawah kerap kali terjadi pada tanaman kedelai. Dalam kondisi optimal, akar tunggang mampu tumbuh sekitar 2 m bahkan lebih. Biasanya akar tunggang selalu tumbuh pada bagian lapisan olah tanah yang letaknya dekat dengan permukaan tanah. Berbeda

dengan akar serabut biasanya mampu tumbuh sedalam 20 sampai 30 cm (Irwan, 2006).

Terdapat dua tipe pertumbuhan kedelai, diantaranya pertumbuhan tipe determinit dan tipe indetermit. Posisi keberadaan bunga dan pucuk batang menjadi pembeda pada sistem pertumbuhan batang ini. Pertumbuhan determinit ditandai dengan pertumbuhan batang yang hanya tumbuh sekali dan berhenti ketika tanaman mulai mengalami pembungaan. Sementara itu pada pertumbuhan indetermit pucuk batang tanaman terus mengalami pertumbuhan daun, meski tanaman sudah mulai mengalami pembungaan (Adisarwanto, 2008). Semi-determinit atau semi-indetermit merupakan kategori tanaman hasil persilangan yang memiliki kemiripan tipe pertumbuhan baik dengan tipe pertumbuhan determinit maupun indetermit. Pada bagian batang terdapat buku batang yang tumbuh berkisar 15 sampai 30 buah dalam keadaan serta kondisi yang normal. Secara spesifik, jumlah batang tidak mempengaruhi jumlah biji yang diproduksi, sehingga sebanyak apapun cabang yang tumbuh tidak menjamin banyaknya biji yang dihasilkan.

Tanaman kedelai merupakan golongan tanaman kacang-kacangan yang mempunyai dua fase tumbuh, diantaranya fase vegetatif dan fase reproduktif. Fase vegetatif terjadi ketika tanaman pertama kali mengalami perkecambahan hingga tanaman berbunga. Fase ini berlangsung selama kurang lebih 11 sampai 30 hari setelah tanam (Sumarlin, 2018), sedangkan fase saat tanaman kedelai mulai membentuk bunga hingga terjadinya pemasakan biji disebut fase reproduktif yang berlangsung selama kurang lebih 31 sampai 50 hari setelah tanam. Pada umumnya tanaman kedelai mulai mengalami pembungaan ketika berumur antara 5 hingga 7 minggu.

Bunga pada tanaman kedelai dinyatakan sebagai bunga sempurna dikarenakan bunga ini memiliki benang sari serta putik pada satu bunga (Khalimi, Nyoman, dan Wayan, 2015). Bunga kedelai menyerupai kupu-kupu, dimana warna pada kelopak bunganya adalah putih atau ungu serta memiliki tangkai yang tumbuh di ketiak daun. Tanaman kedelai memiliki periode berbunga yang terhitung lama, yaitu

berkisar 3 hingga 5 minggu di daerah beriklim subtropik serta 2 hingga 3 minggu di daerah beriklim tropik.

Polong kedelai pertama kali terbentuk ketika tanaman berusia 7 sampai 10 hari selepas kemunculan bunga pertama. Polong kedelai muda memiliki ukuran sebesar 2 sampai 7 cm berlekuk lurus atau ramping dengan polong yang jumlahnya beragam pada masing-masing ketiak daun dengan jumlah sebanyak 1 hingga 10 buah. Awal periode pemasakan biji merupakan masa pembentukan ukuran dan bentuk polong paling maksimal yang diikuti dengan perubahan warna pada polong. Setiap polong pada umumnya mengandung 2 sampai 3 biji dengan ukuran yang bervariasi (Adie dan Krisnawati, 2013). Ada dua bagian inti yang terdapat pada biji kedelai, yaitu pusar (hilum) dan janin (embrio).

2.1.3 Syarat tumbuh tanaman kedelai edamame

a. Ketinggian tempat

Pada umumnya, tanaman kedelai edamame dapat tumbuh secara optimal di daerah dataran rendah hingga tinggi dengan ketinggian 100 sampai 1000 meter di atas permukaan laut (mdpl) (Sumarno dan Manshuri, 2013). Apabila edamame di tanam di daerah dengan ketinggian di atas ketinggian optimal, maka tanaman akan berumur panen lebih panjang. Menurut pendapat Suyono (1999), tanaman kedelai dapat tumbuh optimum pada daerah dengan ketinggian tempat 300 hingga 600 mdpl apabila tujuan pertumbuhannya adalah untuk menghasilkan bibit dan daerah dengan ketinggian 50 sampai 600 mdpl untuk budidaya edamame segar.

b. Iklim

Kedelai edamame cocok untuk dibudidayakan pada daerah beriklim tropis dan subtropis, dengan suhu optimal untuk perkecambahan sebesar 30°C dan curah hujan antara 350 sampai 450 mm (Fachruddin, 2000). Menurut (Suyono, 1999), tanaman kedelai edamame membutuhkan penyinaran dengan sinar matahari penuh (tidak ternaungi tanaman lain), cocok ditanam di musim kemarau bahkan musim penghujan dengan catatan airnya dapat terkendali. Selain itu, lingkungan budidaya harus memiliki suhu sekitar 18 sampai 30°C serta kelembapan udaranya berkisar antara 50 sampai 100%.

c. Tanah

Menurut Sumarno dan Manshuri (2013), tanaman kedelai mampu tumbuh optimal pada tekstur tanah yang mengandung liat atau debu dan liat disertai pasir dengan drainase sedang hingga baik. Struktur tanah agak gembur, tetapi tidak terlalu lepas dimana butir tanah terikat oleh liat atau bahan organik. Suyono (1999) menyatakan bahwa lahan budidaya edamame harus cukup air, artinya lahan tidak tergenang maupun kekurangan air. Latif, Elfarisna, dan Sudirman (2017) menyatakan bahwa pengairan pada tanaman kedelai harus berjumlah cukup dimana volume air yang terkandung tidak terlalu banyak hal ini dilakukan sebagai langkah preventif guna meminimalisir kemungkinan terjadinya busuk akar pada tanaman. Selain itu, tanah yang akan ditanami harus gembur dengan kandungan bahan organik >2,5% dan kedalaman lapis olah tanah sebesar >30 cm. Kisaran tingkat keasaman (pH) tanah budidaya harus diantara 5,8 hingga 7,0 dan masih toleran pada pH 4,5 namun pertumbuhannya akan menghabiskan waktu yang lebih lama dikarenakan tanaman keracunan aluminium.

2.1.4 Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT)

Rizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT) pertama kali didefinisikan oleh Klopper dan Schroth pada tahun 1978 sebagai bentuk pendeskripsian bakteri tanah yang berhimpun pada bagian akar setelah dilakukan penanaman benih. Aktivitas RPTT memberikan pengaruh baik pada tumbuh kembang tanaman, baik secara langsung atau pun tidak langsung. Pengaruh Rizobakteria Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT) yang mampu menyuplai maupun mengatur bagian dalam tanah untuk menyerap unsur hara kemudian mensintesis serta mengubah konsentrasi berbagai fitohormon pemicu pertumbuhan merupakan pengaruh langsung dari pengaplikasian RPTT. Secara tidak langsung, RPTT mampu menghentikan aktivitas patogen melalui produksi beragam senyawa maupun metabolit seperti antibiotik serta siderofor. RPTT mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman melalui beragam mekanisme diantaranya fiksasi nitrogen, produksi *siderophore* sebagai pengkelat besi serta sintesis fitohormon. Bakteri pada RPTT ini mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Ada beberapa jenis bakteri lain yang memiliki manfaat bagi tanaman dimana bakteri tersebut mampu memproduksi

senyawa perangsang pertumbuhan diantaranya, niacin, biotin, kolin, pantotenat, inositol, *n-methyl nicotinic acid*, tianin, piridoksin, *p-amino benzoic acid*, GA, sitokinin, dan IAA. Bakteri yang dapat menghasilkan faktor tumbuh diantaranya *Pseudomonas putida*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Pseudomonas cepacia* (Hajoningtjas, 2012).

Kemampuan rhizobakteria dalam mengoptimalkan pertumbuhan tanaman bertumpu pada karakter yang merupakan ciri khas serta spesifikasi gen yang dimilikinya. Tingkat gen merupakan awal mula terjadinya interaksi antara akar dan rhizobia, yaitu dengan cara memberikan sinyal sebagai upaya membangkitkan gen yang memiliki tanggung jawab terhadap simbiosis yang terjadi pada tahap awal infeksi. Rhizobia mendapatkan kelebihan karena memiliki kapabilitas untuk menginfeksi lalu memasuki akar, lalu bekerjasama dalam membentuk bintil sehingga mampu memfiksasi N. Untuk memfiksasi N, rhizobia memanfaatkan enzim nitrogenase, yang mana enzim ini mampu menambat gas nitrogen yang tersedia di udara lalu menjadikannya sebagai gas amoniak. Gen yang mengelola prosedur rizobia menambat nitrogen disebut gen *nif*. Gen-gen *nif* ini berupa suatu rantai yang tidak tersebar masuk pada setiap DNA berukuran besar dan membentuk kromosom pada bakteri, melainkan bagian untaian DNA yang memiliki kromosom sama dengan *Rhizobium* dipotong dan disisipkan pada mikroorganisme lain oleh gen *nif* (Munandar, 2022).

Rizobakteria memiliki sifat yang sangat agresif dalam mengkolonisasi rizosfir (lapisan tanah tipis antara 1 sampai 2 mm di sekitar zona perakaran) mengambil alih kawasan mikroorganisme yang bisa menghasilkan penyakit pada tanaman (Husen, Saraswati, dan Hastuti, 2006). Dengan kata lain, rizobakteria melindungi tanaman sebelum terjadi serangan OPT dengan pemahaman ekosistem yang menyeluruh. Senyawa anti-mikroba (antibiotik) maupun enzim litik yang dapat menyebabkan kehancuran pada sel patogen dihasilkan oleh mikroba yang terkandung dalam RPTT ini, selain itu secara tidak langsung RPTT mampu membantu tanaman dalam melakukan aktivasi guna memproduksi senyawa pertahanan (induksi ketahanan) (Sudigdoadi, 2015). Peran RPTT dalam menjaga

tanaman dari serangan hama maupun penyakit tanaman ini merupakan peran RPTT sebagai *bioprotectant*.

Selain berperan sebagai *bioprotectant*, rizobakteria yang terkandung dalam RPTT juga dapat berperan sebagai penyedia hara (*biofertilizer*) dan perangsang/pemacu pertumbuhan (*biostimulant*) (Husen *et al.*, 2006). *Biofertilizer* merupakan peran RPTT yang terjadi karena RPTT mampu menjadikan sumber nutrisi (hara) yang terdapat di alam maupun pupuk sintetik yang digunakan menjadi mudah tersedia serta mudah untuk diserap oleh akar tanaman menggunakan enzim maupun senyawa lain yang diproduksi oleh bakteri-bakteri tersebut. Widodo (2016) menyatakan spesies atau strain tertentu yang terkandung dalam RPTT dapat memproduksi beraneka macam zat pengatur tumbuh antara lain IAA, sitokinin, giberelin, serta senyawa anti-etilen. IAA merupakan salah satu hormon yang seringkali dihasilkan oleh RPTT karena bekemampuan untuk memaksimalkan pertumbuhan akar.

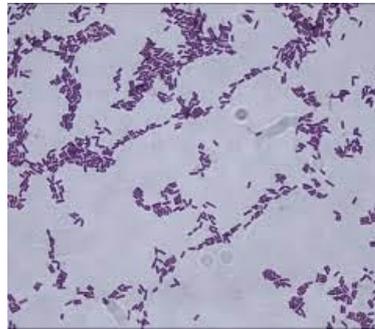
Bakteri yang menghasilkan IAA mampu menyokong beragam proses tersebut dengan cara menyalurkan IAA ke dalam *pool* auksin tanaman. Salah satu organ tanaman yang memiliki tingkat sensitivitas tinggi terhadap fluktuasi kadar IAA adalah akar. Organ ini merespon peningkatan kadar IAA eksogenous dengan cara memperluas pemaingan akar primer, membentuk akar lateral dan akar liar, sampai menghentikan proses pertumbuhan.

Terdapat beragam kelompok bakteri yang bisa digunakan sebagai upaya mengoptimalkan produksi tanaman, seperti *Rhizobium* (bakteri penambat N₂ yang melakukan simbiosis dengan komoditas legum), *Azobacter*, *Azospirillum* (bakteri yang menambat nitrogen namun tidak melakukan simbiosis dengan tanaman). *Bacillus subtilis*, *Bacillus polymixa* (bakteri yang menghasilkan senyawa yang berkemampuan untuk melarutkan fosfat tanah), *Clostridium*, serta *Pseudomonas fluorescens* juga *Pseudomonas putia*.

A. Bakteri *Bacillus Subtillis*

Bacillus subtillis merupakan salah satu jenis *Bacillus sp.* dengan gram positif, yaitu katalase positif yang banyak ditemui pada tanah, air, udara, serta materi tumbuhan yang sudah mengalami dekomposisi. *Bacillus subtillis* memerlukan

kondisi optimum untuk tumbuh dengan suhu optimal sekitar 25 sampai 35°C dan pH optimum sekitar 7 sampai 8. Bentuk bakteri *Bacillus subtilis* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 *Bacillus subtilis*
(Sumber: Hussein, Abedali, dan Somayah, 2019)

Klasifikasi bakteri *Bacillus Subtillis* (Sholihati, Baharuddin, dan Santi, 2015)

Kingdom : Bacteria
Phylum : Firmicutes
Class : Bacili
Order : Bacillales
Family : Bacillaceae
Genus : *Bacillus*
Species : *Bacillus subtilis*

Bakteri *Bacillus sp.* mampu menerima toksitas logam berat serta berkemampuan untuk menghasilkan logam berat yang berasal dari lingkungan yang terkontaminasi serta mampu melakukan penyerapan terhadap logam berat tinggi. Biasanya bakteri ini ditemukan di lahan yang telah terkontaminasi logam berat serta resisten terhadap Pb juga Cr dan mampu mereduksi Cr^6 menjadi Cr^3 yang tidak terlalu beracun, dapat melakukan ekstraksi logam dari biji logam serta memproduksi asam-asam organik, kelat dalam melakukan aktivitas metabolitnya (Jamilah dan Amri, 2018).

B. Bakteri *Pseudomonas fluorescens*

Pseudomonas fluorescens merupakan kelompok bakteri aerob yang menggunakan oksigen untuk menerima elektron. Nitrat juga biasa dimanfaatkan beberapa spesies bakteri untuk menerima elektron dalam respirasi anaerobik, sebab nitrat mampu tumbuh secara anaerobik. Bakteri ini memiliki bentuk batang lurus lengkung, ukurannya 0,5 sampai 0,1 x 1,5 sampai 4,0 m, bereaksi negatif terhadap pewarnaan Gram (Hasanuddin, 2003) *Pseudomonas sp* memiliki kemampuan tumbuh pada kisaran suhu 35° sampai 37°C, suhu optimal 25°C sampai 30°C, suhu minimum 4°C dan suhu maksimum 41°C. Bentuk bakteri *Pseudomonas fluorescens* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 *Pseudomonas fluorescens*
(Sumber: Wikipedia, 2021)

Klasifikasi bakteri *Pseudomonas fluorescens*

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Proeobacteria
Class	: Gamma Proteobacteria
Ordo	: Pseudomonadales
Famili	: Pseudomonadaceae
Genus	: <i>Pseudomonas</i>
Species	: <i>Pseudomonas fluorescens</i>

Pseudomonas fluorescens mampu untuk melakukan perlindungan terhadap akar dari infeksi yang dilakukan oleh patogen tanah. Hal ini dilakukan dengan cara dilakukan pengkolonisasian pada permukaan akar, melakukan produksi senyawa kimia seperti anti cendawan serta antibiotik, dan melakukan kompetisi dalam

menyerap kation Fe (Gajendran *et al.*, 2016). Metode pelarutan fosfat dimulai dengan sekresi asam-asam organik seperti suksinat, propionat, fumarat, laktat, sitrat, gloksilat, asam formiat, ketobutirat, glikolat, asetat, dan tartat, dengan adanya peningkatan asam-asam organik tersebut berkorelasi dengan penyusutan nilai pH yang menyebabkan terjadinya pelarutan fosfor yang diikat oleh Ca pada perakaran tanaman (Ginting, Saraswati, dan Husen, 2006). *Pseudomonas fluorescens* ialah bakteri penghasil fitohormon berjumlah banyak khususnya IAA sebagai perangsang pertumbuhan. Istiqomah, Aini, dan Abadi (2017) menyatakan bahwa *Pseudomonas fluorescens* merupakan kelompok agen hayati yang dapat diisolasi dari daerah permukaan tanaman dan efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman. IAA ialah hormon pertumbuhan yang tergolong kedalam kelompok auksin yang berperan besar dalam pertumbuhan tanaman.

2.2 Kerangka berpikir

Unsur terpenting dalam melakukan budidaya tanaman adalah tanah. Di dalam tanah terdapat ribuan bahan organik yang membantu proses pertumbuhan guna meningkatkan produktivitas tanaman. Penggunaan bahan kimia secara berlebih mengakibatkan terjadinya degradasi lahan dan menghilangkan bahan organik dalam tanah. Husen *et al.* (2006) menyatakan Rizobakteria Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT) mengandung ribuan koloni bakteri dan dapat berperan sebagai *biofertilizer* yang dimanfaatkan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kualitas tanah. Dalam penelitiannya, Aryanto, Triadianti, dan Sugiyanta, (2015) melaporkan bahwa budidaya padi gogo dan padi sawah dengan menggunakan pupuk organik berbahan inokulan bakteri *Pseudomonas* sp., *Azobacter* sp., *Bacillus* sp., serta *Azospirillum* sp. dapat mengurangi kadar dosis pupuk organik sebanyak 50% serta meningkatkan kualitas tanah masam.

Asosiasi bakteri dengan perakaran tanaman dilihat dari jumlah bakteri yang berkemampuan untuk melakukan fiksasi serta bersimbiosis dengan perakaran tanaman. Semakin banyak bakteri yang bersimbiosis dengan perakaran tanaman, pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan semakin baik. Peningkatan konsentrasi aplikasi RPTT mampu menambah populasi mikroba dalam tanah juga mampu mengoptimalkan pertumbuhan serta produksi tanaman karena bakteri yang

terkandung dalam RPTT dapat membantu menginisiasi pemanjangan akar sehingga membantu penyerapan unsur hara. Hal ini dibuktikan melalui penelitian yang dilaksanakan oleh Ichwan *et al.* (2021) pada tanaman cabai merah dimana aplikasi RPTT yang terkandung bakteri *Pseudomonas flourescent*, *Azospirillum sp.*, *Trichoderma sp.*, *Azobacter sp.*, *Aspergillus niger*, serta *Rhizobium sp.* di dalamnya, berkemampuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan serta hasil cabai merah seperti tinggi tanaman (2,12% sampai 9,69%), bobot buah (54,19% sampai 180,53%), jumlah buah (13,55% sampai 51,40%) juga jumlah cabang total tanaman (5,25% sampai 54,97%). Selain itu, penelitian yang dilaksanakan oleh Jeksen (2014) menunjukkan bahwa pengaplikasian RPTT berkonsentrasi 45 ml/bibit mampu mengoptimalkan rata-rata pertumbuhan diameter batang kakao sebesar 13,71 mm, tinggi tanaman sebesar 41,13 cm, berat kering brangkasan/tanaman sebanyak 7,00 gram, luas daun senilai 426,76 cm², berat segar basah brangkasan/tanaman sebanyak 14,63 gram, serta jumlah daun sebanyak 14,38 helai. Dewanti (2022) melaporkan bahwa perlakuan terbaik untuk panjang akar, berat total tanaman, tinggi tanaman, serta bintil akar efektif tanaman kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) terjadi pada interaksi antara perlakuan pupuk fosfat dengan dosis 30 g/plot dengan konsentrasi RPTT sebanyak 150 ml/L. Selain itu, penelitian yang dilaksanakan oleh Wanantari, Suroso, dan Wijaya, (2021) menunjukkan perlakuan RPTT dengan konsentrasi sebanyak 120 ml/L dan pupuk kandang sapi dengan dosis 6000 g/plot ialah perlakuan paling baik terhadap variabel pengamatan diameter tanaman, berat polong, tinggi tanaman, bintil akar, jumlah polong, brangkasan kering, brangkasan basah, dan bintil akar efektif tanaman edamame (*Glycine max* (L.) Merrill).

Pada umumnya pemupukan secara berkala dapat membantu mengoptimalkan ketersediaan unsur hara untuk memenuhi kebutuhan tanaman pada tanah yang diserap melalui perakaran. Sitompul *et al.* (2022) menyatakan aplikasi RPTT pada tanaman kedelai hitam (*Glycine max* L.) dengan waktu 15 dan 30 hari setelah tanam (HST) merupakan waktu aplikasi terbaik dan mempengaruhi beragam variabel seperti jumlah total cabang produktif, bobot biji kering, tinggi tanaman berumur 28 hari setelah tanam, jumlah total polong per tanaman, produksi per hektar, serta

bobot 100 biji kering. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Purniawati, Nizar, dan Rahmi (2021) diketahui bahwa pemberian RPTT pada konsentrasi 12,5 ml/L disertai interval waktu pengaplikasian RPTT selama 20 hari setelah tanam merupakan perlakuan terbaik dan berpengaruh paling baik pada jumlah daun serta tinggi tanaman kailan (*Brassica oleraceae* Var. *Acephala*). Berdasarkan uraian di atas, penulis melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi RPTT terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill).

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

1. Pemberian Rhizobakteria Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Diketahui konsentrasi Rhizobakteria Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT) yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill).