

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1. Klasifikasi botani, morfologi dan kandungan gizi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) adalah salah satu komoditas tanaman hortikultura yang dimanfaatkan umbinya tergolong dari genus Alliaceae yang kini banyak dibudidayakan oleh petani dan masyarakat umum bahkan menjadi tanaman primadona karena memiliki nilai jual tinggi yang dapat berpartisipasi dalam meningkatkan pendapatan petani, wilayah dan devisa negara. Dalam ilmu taksonomi, klasifikasi bawang merah di sajikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Liliales
Famili : Liliaceae
Genus : Allium
Spesies : *Allium ascalonicum* L.

(Sumber: Amanda dan Yuniarti., 2020).



Gambar 1. Bawang merah dengan menggunakan Varietas Bima Brebes

(Sumber : Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian – Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura)

Secara morfologi pada umumnya bagian-bagian tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terdiri dari :

1. Akar

Akar bawang merah memiliki perakaran serabut yang tumbuh dan berkembang ke semua arah di sekitar permukaan tanah. Perakaran bawang merah cukup dangkal yaitu tumbuh sekitar 15 sampai dengan 30 cm di dalam tanah (Ardi, 2018). Sejumlah akar *adventif* tanaman bawang merah dengan diameter $\pm 1,5$ mm tumbuh dari batangnya. Pembentukan akar terjadi secara terus-menerus (3 sampai 4 helai per minggu) seiring dengan pertumbuhan tanaman dan dalam waktu yang bersamaan terjadi penuaan dan akar - akar yang lebih tua akan mati (Zulkarnain, 2013).

2. Batang

Menurut Zulkarnain (2013), batang tanaman bawang merah merupakan tempat dimana akar-akar tumbuh, dengan memiliki ukuran yang sangat pendek, diameternya bertambah seiring dengan pertumbuhan tanaman dan ketika tumbuh menjadi dewasa bentuknya seperti kepompong terbalik. Bawang merah mempunyai dua macam batang, yaitu batang sejati dan batang semu (Ardi, 2018). Batang sejati bawang merah bersifat lunak. Pada batang sejati ciri fisiknya yaitu berukuran sangat pendek, berbentuk cakram dan terletak pada bagian dasar yang berada didalam tanah (Ardi, 2018). Batang semu merupakan batang yang muncul di permukaan tanah, terbentuk dari pelepah – pelepah daun yang saling membungkus dengan kelopak daun yang lebih muda sehingga terlihat seperti batang. Batang semu berwarna putih atau putih kehijau-hijauan dengan diameter 1 sampai dengan 5 cm, tergantung dari varietasnya (Ardi, 2018).

3. Daun

Daun tanaman bawang merah berbentuk seperti pipa dengan panjang antara 50 sampai 70 cm, berwarna hijau muda sampai hijau tua, ujungnya meruncing, berlubang, daun melekat pada tangkai yang ukurannya relatif pendek dan pangkal daunnya dapat berubah fungsi menjadi umbi lapis (Hapsoh

dan Hasanah, 2011). Daun tanaman bawang merah tumbuh dari meristem pucuk, dan muncul keluar dari batang semu (*pseudostem*) yang terbentuk oleh pelepah bagian bawah daun-daun yang lebih tua. Helai daunnya berwarna hijau dan berongga (Zulkarnain, 2013). Beberapa helai kelopak daun terluar (2 sampai dengan 3 helai) tipis dan mengering tetapi cukup liat (Ifafah, 2018).

4. Bunga

Tidak semua tanaman bawang merah dapat menghasilkan bunga, terutama jika kondisi lingkungannya tidak memungkinkan untuk pembentukan bunga. Bunga bawang merah merupakan termasuk bunga majemuk berbentuk tandan. Pada ujung dan pangkal tangkai mengecil dan di bagian tengah mengembung, bentuknya seperti pipa yang berlubang didalamnya. Tangkai tandan bunga bawang merah sangat panjang bahkan lebih panjang dari daunnya sendiri dengan tinggi berkisar 30 sampai dengan 50 cm. Sedangkan untuk kuntumnya juga bertangkai tetapi pendek yaitu panjangnya antara 0,2 sampai dengan 0,6 cm (Ardi, 2018).

Bunga bawang merah termasuk bunga sempurna, yaitu tiap bunga terdapat benang sari dan kepala putik. Bakal buah terletak diatas seperti kubah membentuk segitiga. Dengan bentuk tersebut, dapat dilakukan penyerbukan-penyerbukan tertentu untuk memperoleh varietas yang lebih baik (Ifafah, 2018).

5. Buah dan biji

Menurut Ardi (2018) bahwa buah tanaman bawang merah berbentuk bulat dengan ujungnya tumpul membungkus biji berjumlah 2 sampai 3 butir, selain itu bentuk biji agak pipih berwarna bening dan juga agak keputihan hingga memiliki warna kecoklatan sampai kehitaman. Biji bawang merah yang masih muda berwarna putih dan setelah tua berwarna hitam, ukurannya sangat kecil, berbentuk bulat agak pipih dan berkeping satu (Ardi, 2018). Biji bawang merah memiliki umur simpan yang singkat, yaitu 2 sampai dengan 4 tahun pada suhu kamar. Viabilitas biji akan lebih lama apabila disimpan di suhu rendah dengan kelembaban yang rendah juga sedangkan ketika di daerah tropis yang memiliki suhu tinggi dan kelembaban yang juga tinggi, umur simpan biji

bawang merah yaitu kurang dari 1 tahun (Zulkarnain, 2013). Biji bawang merah juga dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbanyak tanaman secara generatif (Ardi, 2018).

6. Umbi lapis

Di Indonesia umumnya budidaya bawang merah dilakukan dengan menggunakan bagian umbi. Umbi bawang merah termasuk jenis umbi yang terbentuk dari tumpukan daun yang rapat dalam format roset. Umbi lapis terbentuk dari beberapa suku monokotil (Ardi, 2018). Suparman (2007) juga mengungkapkan bahwa umbi bawang merah yaitu umbi ganda yang memiliki lapisan tipis yang tampak jelas dan umbi-umbinya juga terlihat jelas. Umbi bawang merah terdapat adanya benjolan ke kanan dan ke kiri, mirip siung bawang putih. Umbi bawang merah memiliki lapisan pembungkus tetapi tidak banyak hanya sekitar dua sampai tiga lapis, tipis dan mudah kering sedangkan lapisan dari setiap umbi memiliki ukuran lebih banyak dan tebal. Umbi bawang merah bukan termasuk umbi sejati seperti kentang atau talas.

Dibagian pangkal umbi lapis mempunyai bagian yang agak keras yang sering disebut cakram, cakram tersebut sebenarnya adalah batang. Lapisan – lapisan daun lunak yang akan tumbuh, tebal, serta berair dari cakram tersebut yang kemudian berbentuk struktur membengkak yang disebut umbi. Lapisan yang berbentuk kecil dan saling menyirap disebut *squama* (sisik) sedangkan jika lapisan yang berbentuk besar dan saling menutupi maka disebut *tunica*. Ketika umbi lapis tersebut dibelah, maka struktur lapisan – lapisan akan terlihat (Ardi, 2018).

Selain itu terdapat kandungan gizi bawang merah yang mempunyai kandungan gizi yang sama dengan nilai gizi kebanyakan tanaman sayuran. Umbinya tidak berpati dan kandungan karbohidrat nya memberikan sekitar 13% dalam kebutuhan harian.

Berikut kandungan kimia per 100 g umbi bawang merah yang telah disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Komposisi Kimia per 100 g Umbi Bawang Merah

Senyawa	Kadar nutrisi	Persen dari kebutuhan harian
Energi (kalori)	72,00	3,60
Karbohidrat (g)	16,80	13,00
Protein (g)	2,50	5,00
Lemak total (g)	0,10	0,50
Folat (μg)	34,00	9,00
Niasin (mg)	0,20	1,50
Asam Pantotenat (mg)	0,290	6,00
Piridoksin (mg)	0,345	26,50
Ribovflavin (mg)	0,020	2,00
Tiamin (mg)	0,060	5,00
Vitamin A (IU)	1.190,00	35,00
Vitamin C (mg)	8,00	13,00
Natrium (mg)	12,00	1,00
Kalium (mg)	334,00	7,00
Kalsium (mg)	37,00	4,00
Besi (mg)	1,20	15,00
Magnesium (mg)	21,00	5,00
Mangan (mg)	0,292	13,00
Fosfor (mg)	60,00	8,50
Seng (mg)	0,40	4,00
Tembaga (mg)	0,088	10,00
Selenium (se)	1,20	2,00

Sumber : *USDA National Nutrient Database* dalam Zulkarnain (2013)

2.1.2 Syarat tumbuh bawang merah (*Allium ascalonicum* L.)

Bawang merah paling menyukai daerah yang beriklim kering dengan suhu yang agak panas dan cuaca cerah. Tempatnya terbuka, tidak berkabut, dan angin nya sepoi-sepoi (Ifafah, 2018). Wibowo (2009) menjelaskan bahwa penanaman tanaman bawang merah di tempat yang terlindung akan menyebabkan pembentukan umbi yang kurang baik dan berukuran kecil. Daerah yang cukup mendapatkan sinar matahari sangat diutamakan dan lebih baik jika lama penyinaran matahari lebih dari 12 jam. Oleh karena itu bawang merah termasuk tanaman yang memerlukan sinar matahari cukup panjang

(*long day plant*). Bawang merah cocok ditanami di daerah yang minimal 70% terkena sinar matahari. Matahari sangat diperlukan oleh tanaman bawang merah karena melalui bantuan sinar matahari, tanaman tersebut dapat berfotosintesis (Fajriyah, 2017).

Bawang merah dapat tumbuh cukup baik pada ketinggian 10 sampai dengan 250 mdpl. Tetapi ketinggian yang terbaik yaitu pada ketinggian 30 mdpl, yaitu dataran rendah. Bawang merah juga dapat tumbuh pada ketinggian 800 sampai 900 mdpl. Namun, pada ketinggian tersebut suhunya rendah sehingga pertumbuhan tanaman terhambat dan umbinya kurang bagus (Ifafah, 2018). Fajriyah (2017) menjelaskan bahwa bawang merah dapat tumbuh pada suhu 23°C hingga 32°C. Apabila suhu dibawah 23°C akan menghasilkan hasil yang kurang baik bagi bawang merah karena dapat menghambat pembentukan umbi sedangkan suhu di atas 32°C dapat membuat tanaman mengalami kekeringan. Suhu yang cocok untuk pertumbuhan tanaman bawang merah yaitu sekitar 23°C. Selain itu kelembaban yang baik untuk habitat bawang merah berkisar 50 sampai dengan 70%. Bawang merah dapat ditanam sepanjang tahun (sepanjang musim). Akan tetapi bawang merah tergolong tanaman yang tidak tahan terhadap curah hujan tinggi, yang cocok untuk pertanaman bawang merah adalah antara 300 sampai dengan 2500 mm/tahun (Ardi, 2018)

Bawang merah memerlukan struktur tanah yang remah. Tanah remah memiliki perbandingan antara bahan padat dan pori-pori yang seimbang, bahan padat tersebut merupakan tempat berpegangnya akar (Syawal dkk, 2019). Tanah lempung sangat cocok untuk tumbuhnya bawang merah, terutama tanah lempung berpasir yang memiliki tekstur gembur. Pada tanah Aluvial dan Latosol yang berpasir juga dapat ditanami bawang merah meskipun hasilnya tidak sebaik tanah lempung berpasir (Ifafah, 2018). PH atau tingkat keasaman tanah yang cocok bagi pertumbuhan tanaman bawang merah yaitu kisaran 5,8 sampai dengan 7,0 (Fajriyah, 2017).

2.1.3 Peran PGPR dalam memicu pertumbuhan tanaman

Salah satu pupuk hayati yang digunakan adalah sekelompok bakteri rizosfer atau sering dikenal dengan Rizobakteria Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT). Tuhuteru dkk (2019) mengemukakan bahwa kelompok RPTT tersebut, sekarang lebih dikenal dengan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Berdasarkan definisi, rizobakteri merupakan kelompok bakteri yang mempunyai kemampuan memfiksasi nitrogen (N) bebas dari alam. Nitrogen bebas tersebut selanjutnya diubah menjadi amonia dan kemudian diteruskan ke tanaman (Direktorat Jendral Perkebunan, 2021).

PGPR merupakan kumpulan bakteri yang tumbuh dan hidup di sistem perakaran tanaman yang berperan penting pada pertumbuhan tanaman. Bakteri – bakteri yang terdapat di dalam PGPR diantaranya yaitu *Pseudomonas* sp, *Bacillus* sp, *Azotobacter* sp, *Azospirillum* sp dan fungi *Aspergillus* sp (Ginting dan Tyasmoro, 2017). Menurut Bakker dkk (2007), menyatakan bahwa hanya dua kelompok bakteri yang paling banyak diteliti karena memiliki potensi lebih baik yaitu *Bacillus* sp dan *Pseudomonas fluorescens* mampu menginduksi ketahanan tanaman dengan memproduksi *asam salisilat*, *siderofor*, dan *lipopolisakarida*.

1. *Bacillus subtilis*

B. subtilis merupakan bakteri gram positif, berbentuk batang, bersel satu, berukuran $0,5 - 2,5 \mu\text{m} \times 1,2 - 10 \mu\text{m}$, bereaksi katalase positif, yang memiliki sifat aerob atau anaerob fakultatif dan heterogen. Fisiologi yang dimiliki *B. subtilis* kini berbeda dari bakteri lain yang bukan patogen, yakni relatif mudah dimanipulasi secara genetik dan mudah pula diperbanyak sehingga dapat dikembangkan dalam skala industri (Soesanto, 2008). Apabila kondisi lingkungan tidak sesuai bagi pertumbuhannya, misalnya karena suhu tinggi, tekanan fisik dan kimia, atau kahat nutrisi, bakteri akan membentuk endospora (Suriani dan Muis, 2016). Kemampuan *Bacillus* sp dalam membentuk endospora menjadikannya dapat bertahan hidup dalam waktu yang lama pada kondisi tanah yang tidak menguntungkan untuk pertumbuhannya (Wong, 1994 dalam Sulistiani, 2009).

2. *Pseudomonas fluorescens*

P. fluorescens merupakan kelompok umum saprofit nonpatogenik yang menjajah tanah, air, dan lingkungan permukaan tanah. Bakteri tersebut umumnya yaitu bakteri gram negatif dan berbentuk batang. Bakteri ini dapat mengeluarkan berupa pigmen larut neon hijau yang disebut fluoresein, terutama dalam kondisi ketersediaan zat besi yang rendah. *P. fluorescens* adalah bakteri aerob obligat, kecuali untuk beberapa strain yang dapat memanfaatkan NO_3 sebagai akseptor elektron untuk pengganti oksigen (Ganeshan dan Kumar, 2007). Menurut Irwansyah (2018), bakteri ini berbentuk batang lurus atau lengkung, ukuran tiap sel bakteri $0,5 \times 1,4 \mu\text{m}$.

Secara umum fungsi PGPR dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman terdapat dalam tiga macam yaitu : (1) sebagai pemacu atau perangsang pertumbuhan (biostimulan) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh (fitohormon) seperti IAA, giberelin, sitokinin, dan etilen dalam lingkungan akar; (2) sebagai penyedia hara (biofertilizer) dengan menambat N dari udara secara asimbiosis dan melarutkan hara P yang terikat di dalam tanah; (3) sebagai pengendali pathogen berasal dari tanah (bioprotectans) dengan cara menghasilkan berbagai senyawa atau metabolit anti pathogen seperti siderophore, β -1,3-glukanase, kitinase, antibiotik dan sianida (Aryanta, 2004 dalam Damanik dan Suryanto, 2018).

Peran PGPR sebagai pemacu pertumbuhan (biostimulan) melalui produksi fitohormon IAA (*Indole Acetic Acid*). Bakteri penghasil IAA mampu menghasilkan fitohormon yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. IAA adalah hormon auksin endogen yang berperan dalam pembesaran sel, menghambat pertumbuhan tunas samping, merangsang terjadinya absisi, berperan dalam pembentukan jaringan xilem dan floem dan juga berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga sintesis oleh bakteri tertentu merupakan alasan yang menyebabkan peningkatan pertumbuhan tanaman (Aryantha dkk, 2004 dalam Herlina dkk, 2016). Menurut Aini dkk (2019) menyatakan bahwa mekanisme bakteri dalam menghasilkan IAA yaitu dengan memanfaatkan eksudat akar sebagai sumber energi yang didalamnya

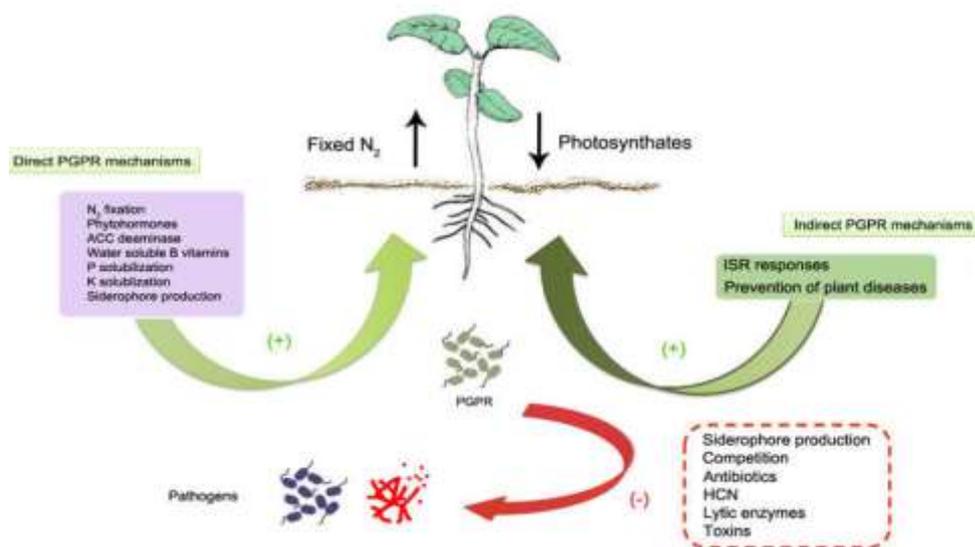
terdapat kandungan *L-tryptofan*, yaitu prekursor yang terdapat dalam biosintesis IAA. Gumelar dan Maryani (2020) juga mengungkapkan bahwa IAA merupakan sebagai hormon tumbuh yang diproduksi rhizobakteria mempengaruhi pembentukan umbi bawang merah sehingga mampu meningkatkan hasil tanaman bawang merah.

Peran PGPR sebagai penyedia hara (biofertilizer) dengan menambatkan nitrogen dan melarutkan fosfat. Menurut Cahyani dkk (2018), PGPR mampu dalam menyerap unsur hara seperti nitrogen yang berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif yaitu pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun. Jenis PGPR yang merupakan bakteri penambatan nitrogen non simbiotik yang dapat mengikat N_2 di udara adalah *Azotobacter* sp dan *Azospirillum* sp, kedua bakteri tersebut akan merombak bahan organik yang mengandung nitrogen sehingga nitrogen tersebut dapat tersedia bagi tanaman. Jenis PGPR yang dapat melarutkan unsur hara P terikat di dalam tanah sehingga unsur hara P menjadi tersedia dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman adalah *Aspergillus* sp, *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp (Cahyani dkk, 2018). Menurut Widawati (2015), Pelarutan fosfat oleh bakteri pelarut fosfat terjadi ketika kelarutan senyawa fosfat organik berubah menghasilkan asam organik seperti asam nitrat, glutamat dan suksinat, kemudian bereaksi dengan Al^{3+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} atau Mg^{2+} membentuk kompleks stabil serta membebaskan ion fosfat terikat. Kandungan unsur hara P yang diserap tanaman dalam bentuk $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} yang dibutuhkan tanaman sebagai pertumbuhan generatif (Wardhani dkk, 2019).

Adapun menurut Nazir, Shah dan Kamili (2018) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman yang diberikan PGPR terjadi melalui perubahan keseluruhan sekelompok mikroba di rizosfer melalui produksi berbagai zat. Secara umum, PGPR dapat mendorong pertumbuhan tanaman secara langsung dengan memfasilitasi sumber daya seperti nitrogen, fosfor dan mineral penting melalui fiksasi nitrogen biologis, pelarutan fosfat, dan zat besi penyerapan oleh siderofor atau memodulasi kadar hormon tanaman seperti auksin, giberelin, sitokinin dan oksida nitrat, atau secara tidak langsung dengan kompetisi

rhizosfer, menginduksi resistensi sistemik (ISR) dan biosintesis fitohormon terkait stress seperti asam jasmonat (JA), kadaverin (Cad) atau enzim terkait katabolisme etilen 1-aminosiklopropana-1-karboksilat (ACC) deaminase (Nazir, Shah dan Kamili, 2018).

Adanya indikasi PGPR melakukan mekanisme kerjanya dalam mendukung pertumbuhan tanaman adalah spesies bakteri tanah pada rizosfer tumbuhan yang tumbuh disekitar jaringan tumbuhan yang merangsang pertumbuhan tanaman dengan cara memberikan dukungan mekanis aktivitas mikroba di rizosfer yang dapat mempengaruhi pola perakaran dan ketersediaan pasokan nutrisi bagi tanaman. Berikut ini mekanisme *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR)

Sumber: Nazir, Shah dan Kamili (2018)

Pemberian PGPR ini berpengaruh secara positif bagi aktivitas pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh PGPR secara langsung yaitu menyediakan dan mengerahkan penyerapan berbagai unsur hara dalam tanah. PGPR juga berperan dalam mensintesis dan pengontrolan konsentrasi berbagai hormon pemacu pertumbuhan tanaman. Secara tidak langsung, PGPR berperan melindungi tanaman dengan cara menghambat aktivitas pathogen, dapat memperbaiki struktur tanah serta

mengikat logam berat yang terdapat di dalam tanah (Munees dan Mulugeta, 2014 dalam Hafri dkk, 2020).

2.2 Kerangka pemikiran

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) merupakan kelompok mikroorganisme tanah berupa golongan bakteri yang hidup dan berkembang di sistem perakaran tanaman yang kaya akan bahan organik (Novatriana dan Hariyono, 2020). Agens hayati termasuk rhizobakteria PGPR ini merupakan bagian dari pupuk hayati. Menurut Pamungkas dan Prasetya (2017), pupuk hayati merupakan substansi yang mengandung mikroorganisme hidup yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pupuk hayati yang terutama berperan dalam pengikatan nitrogen, pelarutan fosfat, biokontrol, patogen tanah dan menghasilkan zat penatur tumbuh yang dapat meningkatkan pertumbuhan hasil tanaman (Darini, 2019). Penggunaan pupuk hayati semakin penting karena bersifat ramah lingkungan, tidak berbahaya, tidak beracun dan pupuk hayati juga dapat mengurangi tingkat pencemaran air (Darini, 2019). Penerapan PGPR sebagai upaya yang dapat meningkatkan produktivitas bawang merah karena terdapat mekanisme berbagi mikroorganisme yang menguntungkan dalam menyuburkan tanah sehingga unsur-unsur hara dapat tersedia dalam jumlah cukup dan berimbang agar produktivitas bawang merah meningkat (Daina dkk, 2022).

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan oleh jannah dkk (2022) menunjukkan bahwa PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui mekanismenya yang dapat memfiksasi nitrogen, melarutkan fosfat dan mampu menghasilkan hormon asam indol asetat. Menurut Zainudin dkk (2014) juga mengungkapkan bahwa mikroorganisme seperti PGPR dapat mempengaruhi tanaman secara langsung dan tidak langsung, secara langsung yaitu pada proses fiksasi nitrogen, melarutkan fosfat, memproduksi siderofere dan hormon pertumbuhan serta secara tidak langsung dapat memperbaiki kondisi pertumbuhan dengan beberapa mekanisme.

PGPR mampu menghasilkan hormon tumbuhan seperti auksin, giberelin dan sitokinin, sebagai pelarut fosfat dan fiksasi nitrogen (Kafrawi

dkk, 2017). Selain itu Kafrawi dkk (2017) mengungkapkan bahwa telah memformulasi PGPR mengandung isolat – isolat yang menghasilkan auksin, nitrogen dan fosfor yang diinokulasi pada tanaman bawang merah dan memberi pengaruh baik terhadap jumlah daun dan jumlah umbi. Dan pemberian PGPR memudahkan unsur P larut dalam tanah dan dapat dengan mudah diserap oleh akar tanaman. Unsur P dalam tanah diperlukan tanaman dalam memenuhi nutrisi tanaman sehingga apabila keperluan unsur terpenuhi maka tanaman akan tumbuh dengan baik (Yulistiana dkk, 2020).

Secara umum aplikasi PGPR memberikan respon positif dan telah banyak dilaporkan pada setiap penelitian berbagai komoditas. Berdasarkan hasil penelitian Mahmud, Bahua dan Zakaria (2018), pemberian perlakuan PGPR dengan konsentrasi 10 ml/L pada tanaman cabai berpengaruh terhadap komponen jumlah daun umur 2,4 dan 6 MST, jumlah buah dan berat buah per petak. Selain itu hasil penelitian oleh Rahmayanti (2023), pemberian perlakuan PGPR konsentrasi 10 ml/L dan pupuk kandang kambing dosis 25 t/ha pada tanaman bawang merah varietas Lokananta memberikan hasil tertinggi terhadap jumlah umbi per rumpun (2,68), umur panen dan bobot basah umbi per rumpun (29,5). Menurut Novatriana dan Hariyono (2020), pemberian PGPR dengan konsentrasi 30 ml/L pada tanaman bawang merah varietas Tajuk memberikan peningkatan terhadap tinggi tanaman (30,15 cm), jumlah daun (23,50), luas daun (52,23 cm²), berat segar tanaman (120,07 g), berat kering (108,09 g), jumlah umbi (9,39) dan diameter umbi (1,67 cm).

Hasil Penelitian Lehar dkk (2018), pemberian PGPR dengan konsentrasi 20 ml/l dapat meningkatkan tinggi tanaman (42,45 cm), jumlah anakan (13,89 anakan), jumlah daun (57,54 helai) pada tanaman bawang merah lokal Sabu Rajjua. Menurut penelitian Sagala dan Aini (2023), pemberian PGPR dengan konsentrasi 30 ml/l pada tanaman bawang merah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu panjang tanaman (39,52 cm) , jumlah daun pada umur 42 HST (34,38 helai) dan mampu meningkatkan parameter hasil yaitu diameter umbi (2,03 cm), bobot segar umbi (54,66 gram) dan bobot kering umbi per rumpun (40,91 gram). Menurut hasil penelitian

Cahyani, Nuraini dan Pratomo (2018), pemberian PGPR dengan konsentrasi 20 ml/L menunjukkan peningkatan terhadap tinggi tanaman (12,99), berat kering tanaman (3,61 gram) dan jumlah umbi sebanyak 20 umbi/tanaman pada tanaman kentang.

2.3 Hipotesis

Hipotesis yang dapat diajukan dalam penelitian yaitu

1. Konsentrasi PGPR berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascolonicum* L.).
2. Terdapat konsentrasi PGPR yang paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascolonicum* L.).