

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi tanaman cabai rawit dengan perlakuan konsentrasi PGPR dan dosis pupuk NPK serta sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 1a dan 1b. Sidik ragam menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi PGPR berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, sedangkan pemberian dosis NPK berpengaruh nyata.

Tabel 1. Hasil Rata-rata tinggi tanaman Tanaman Cabai Rawit pada Berbagai Konsentrasi PGPR dan Dosis Pupuk NPK

NPK (g/tanaman)	PGPR (ml/liter)				Rata Rata	NP BNT 0,05
	(0) P0	(10) P1	(15) P2	(20) P3		
0 (N0)	59,25	61,68	59,59	62,68	60,80b	0,66
10 (N1)	60,02	60,44	61,27	61,94	60,92b	
20 (N2)	61,79	62,68	64,49	64,56	63,38a	
Total	181,06	184,79	185,35	189,18		
Rata-Rata	60,35	61,60	61,78	63,06		

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf (a,b) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 1, menunjukkan pupuk NPK dengan dosis 20 gram/tanaman (N₂) menghasilkan tinggi tanaman terbaik yaitu dengan nilai rata-rata 63,38 cm dan berbeda nyata dengan pemberian pupuk dosis NPK 0 gram/tanaman 60,80 cm (N₀) dan 10 gram/tanaman 60,92 cm (N₁).

Jumlah Cabang Produktif

Hasil pengamatan jumlah cabang produktif dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 2a dan 2b. Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi PGPR dan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah cabang produktif.

Tabel 2. Hasil Rata-rata Jumlah Cabang Produktif Tanaman Cabai Rawit Pada Berbagai Konsentrasi PGPR dan Dosis Pupuk NPK

NPK (g/tanaman)	PGPR (ml/liter)				Rata-rata	BNT 0,05
	(0)P0	(10) P1	(15) P2	(20) P3		
0 (N0)	20,25	21,75	22,83	24,58	22,35c	0,33
10 (N1)	23,00	23,42	22,33	24,00	23,19b	
20 (N2)	22,50	24,08	24,58	24,25	23,85a	
Total	65,75	69,25	69,75	72,83		
Rata-Rata	21,92c	23,08b	23,25b	24,28a		
NP BNT 0,05		0,44				

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf (a,b) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 2 menunjukkan bahwa konsentrasi PGPR dengan konsentrasi 20 ml/liter air (P₃) menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik yaitu 24,28 cabang dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi PGPR 0 ml/liter 21,92 cabang (P₀), 10 ml/liter air 23,08 cabang (P₁) dan perlakuan 15 ml/liter air 23,25 cabang (P₂). Pada perlakuan dosis pupuk NPK yang menghasilkan cabang produktif terbaik yaitu dengan dosis 20 gram/tanaman (N₂) dan berbeda nyata dengan pemberian pupuk dosis NPK 0 gram/tanaman 22,35 cabang (N₀) dan 10 gram/tanaman (N₁).

Umur Berbunga

Hasil pengamatan umur berbunga dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 3a dan 3b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian konsentrasi PGPR dan dosis pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap parameter umur berbunga.

Tabel 3. Hasil Rata-Rata Umur Berbunga Tanaman Cabai Rawit Pada Berbagai Konsentrasi PGPR dan Dosis Pupuk NPK

NPK (g/tanaman)	PGPR (ml/liter)				Rata Rata	BNT 0,05
	(0) P0	(10) P1	(15) P2	(20) P3		
0 (N0)	55,67	55,67	56,67	53,33	55,33b	0,22
10 (N1)	55,67	56,67	55,33	53,67	55,33b	
20 (N2)	53,33	54,67	53,67	52,33	53,50a	
Total	164,67	167,00	165,67	159,33		
Rata-Rata	54,89b	55,67c	55,22b	53,11a		
NP BNT 0,05				0,29		

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf (a,b,c,d) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PGPR dosis 20 ml/liter (P₃) memberikan umur berbunga tercepat yaitu 53,11 hari dan berbeda nyata dengan PGPR konsentrasi 0 ml/liter 54,89 hari (P₀), 10 ml/liter 55,67 hari (P₁) dan 15 ml/liter 55,22 hari (P₂). Sedangkan dosis pupuk NPK 20 gram/tanaman (N₂) memberikan umur berbunga terbaik yaitu 53,50 hari dan berbeda nyata dengan NPK 0 gram/tanaman 55,33 hari (N₀) dan 10 gram/tanaman 55,33 hari (N₁).

Jumlah Buah Per Tanaman

Hasil pengamatan Jumlah buah per tanaman dan sidik ragamnya pada Tabel Lampiran 4a dan 4b. Sidik ragam menunjukkan bahwa PGPR dan pupuk NPK berpengaruh nyata pada jumlah buah per tanaman.

Tabel 4. Hasil Rata rata jumlah buah per tanaman cabai rawit Berbagai Kosentrasi PGPR dan Dosis Pupuk NPK sebanyak 7 kali panen

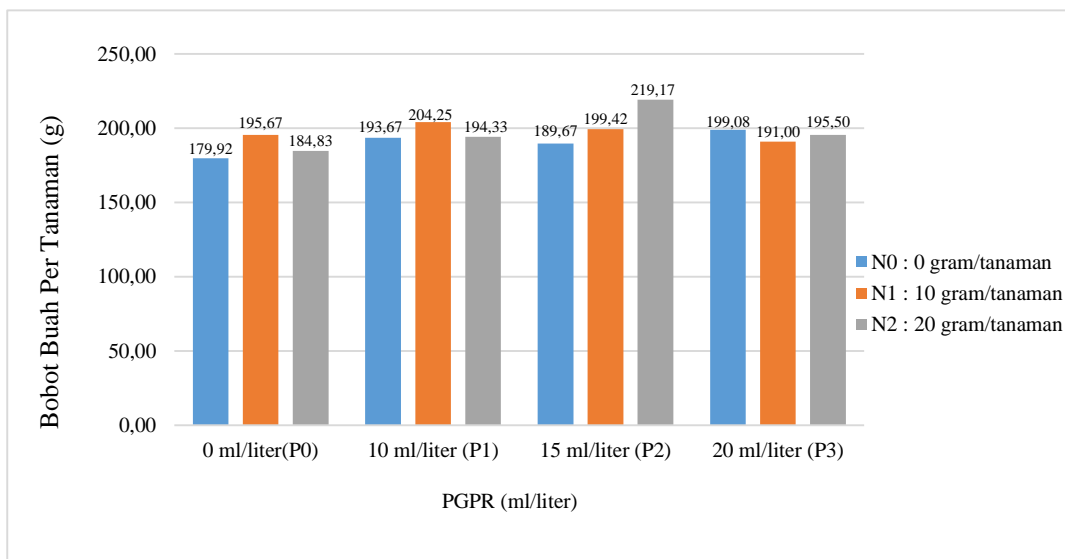
NPK (g/tanaman)	PGPR (ml/liter)				Rata	BNT
	(0) P0	(10) P1	(15) P2	(20) P3	Rata	0,05
0 (N0)	175,0	183,08	179,83	183,25	180,2 b	1,77
10 (N1)	172,7	176,42	184,83	184,75	179,6 b	
20 (N2)	183,6	181,67	196,08	185,50	186,92 a	
Total	531,42	541,17	560,75	553,50		
Rata-Rata	177,14d	180,39c	186,92a	184,50b		
NP BNT 0,05				2,36		

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf (a,b,c,d) berarti berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05

Hasil uji BNT 0,05 pada Tabel 4, menunjukkan bahwa perlakuan kosentrasi PGPR 15 ml/liter (P₂) yang menghasilkan jumlah buah per tanaman terbaik yaitu 186,92 buah dan berbeda nyata pada PGPR dengan kosentrasi 0 ml/liter air 177,14 buah (P₀), 10 ml/liter air 180,39 buah (P₁) dan 20 ml/liter air 184,50 buah (P₃), sedangkan dosis pupuk NPK dengan dosis 20 gram/tanaman (N₂) menghasilkan jumlah buah terbaik yaitu 186,73 buah dan berbeda nyata pada NPK 0 gram/tanaman 180,29 buah (N₀) dan 10 gram/tanaman 179,69 buah (N₁).

Bobot Buah Per Tanaman

Hasil pengamatan bobot buah per tanaman dan Sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 5a dan 5b. Sidik ragam menunjukkan perlakuan PGPR dan pupuk NPK serta interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap parameter penelitian bobot buah per tanaman pada tanaman cabai rawit.

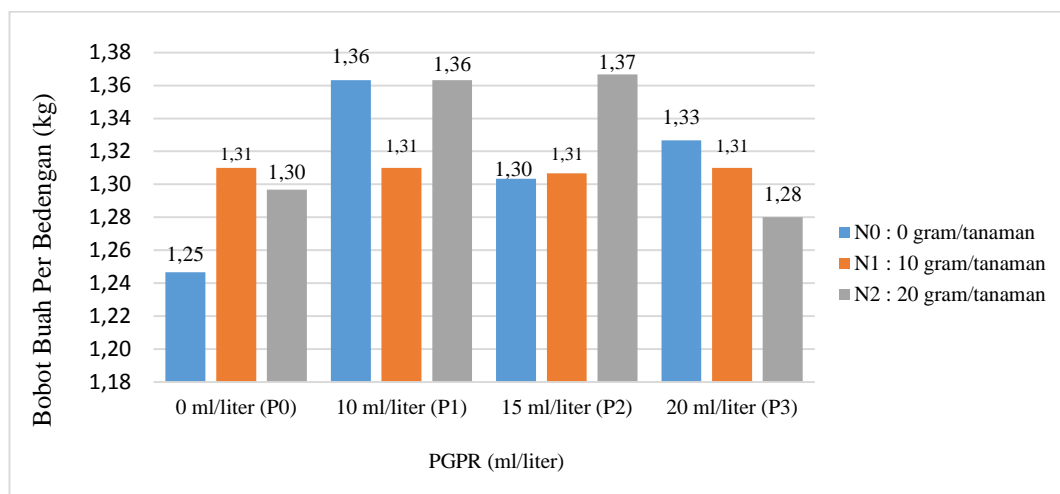


Gambar 1. Histogram Bobot Buah Per Tanaman (g) Cabai Rawit pada Berbagai Konsentrasi PGPR dan Dosis Pupuk NPK sebanyak 7 kali panen

Gambar 1 menunjukkan bahwa parameter bobot buah per tanaman (g) pada tanaman cabai rawit memberikan hasil cenderung terbaik pada perlakuan dengan konsentrasi PGPR 15 ml/liter dan dosis pupuk NPK 20 gram/tanaman (P_2N_2), yaitu sebesar 219,17 gram. Sebaliknya, bobot buah per tanaman cenderung terendah diperoleh pada perlakuan dengan konsentrasi PGPR 0 ml/liter dan dosis pupuk NPK 0 gram/tanaman (P_0N_0), yaitu sebesar 179,92 gram..

Bobot Buah Per Bedengan

Hasil pengamatan parameter bobot buah per bedengan dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 6a dan 6b. Sidik ragamnya menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PGPR dan dosis pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap parameter penelitian bobot buah per bedengan.



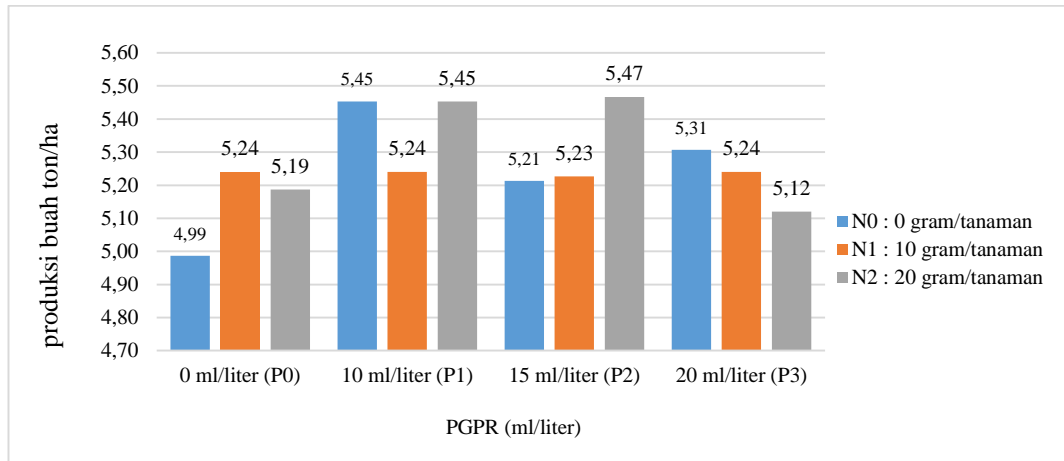
Gambar 2. Histogram Bobot Buah Per Bedengan (kg) Tanaman Cabai Rawit Pada Berbagai Konsentrasi PGPR dan Dosis Pupuk NPK sebanyak 7 kali panen

Gambar 2 menunjukkan bahwa bobot buah per tanaman (kg) pada tanaman cabai rawit memberikan hasil cenderung terbaik pada perlakuan dengan konsentrasi PGPR 15 ml/liter dan dosis pupuk NPK 20 gram/tanaman (P_2N_2), yaitu sebesar 1,37 kg. Sebaliknya, bobot buah per tanaman cenderung terendah diperoleh pada perlakuan dengan konsentrasi PGPR 0 ml/liter dan dosis pupuk NPK 0 gram/tanaman (P_0N_0), yaitu sebesar 1,25 kg.

Produksi Buah ton/ha

Hasil pengamatan parameter produksi buah ton/ha dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 7a dan 7b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi PGPR dan dosis pupuk NPK serta interaksi keduanya

berpengaruh tidak nyata terhadap parameter produksi buah ton/ha pada tanaman cabai rawit.



Gambar 3. Histogram pengamatan produksi tanaman cabai rawit (ton/ha) pada Berbagai Kosentrasi PGPR dan Dosis Pupuk NPK sebanyak 7 kali panen

Gambar 3 menunjukkan bahwa parameter produksi buah tanaman cabai rawit (ton/ha) menunjukkan hasil cenderung terbaik pada perlakuan konsentrasi PGPR 15 ml/liter dan dosis pupuk NPK 20 gram/tanaman (P_2N_2), yaitu sebesar 5,47 ton. Sementara itu, produksi buah per ton/ha cenderung terendah diperoleh pada perlakuan dengan konsentrasi PGPR 0 ml/liter dan dosis pupuk NPK 0 gram/tanaman (P_0N_0), yaitu sebesar 4,99 ton.

Pembahasan

Pengaruh Kosentrasi PGPR Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi PGPR memberikan hasil yang berpengaruh nyata terhadap parameter cabang produktif dan parameter umur berbunga pada tanaman cabai rawit dengan kosentrasi PGPR 20 ml/liter air. Pada kosentrasi PGPR 15 ml/liter memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah per

tanaman. PGPR membantu melarutkan fosfat dan memfiksasi nitrogen pada media tanam, sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam pembungaan. Hal ini diduga karena bakteri yang ada pada PGPR dapat melarutkan pupuk Phospor. PGPR mampu meningkatkan pertumbuhan pada tanaman dengan adanya mekanisme yang dapat memfiksasi Nitrogen, melarutkan fosfor terikat, serta menghasilkan hormon pertumbuhan asam indol asetat (Jannah *et al.*, 2022)

Konsentrasi PGPR memiliki peran dalam meningkatkan penyerapan unsur hara secara alami serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Konsentrasi PGPR juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit, di mana PGPR dapat mendukung fase vegetatif dan generatif dengan menghasilkan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Lidyanti *et al.*, (2019) menyatakan bahwa PGPR dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman dengan cara memproduksi hormon pertumbuhan, melakukan fiksasi nitrogen untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen di tanah, menghasilkan osmolit yang berfungsi sebagai pelindung terhadap cekaman kekeringan, serta menghasilkan senyawa tertentu yang dapat menghambat patogen tanaman, sehingga mendukung tanaman untuk tumbuh optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh Wini *et al.* (2022) mengemukakan bahwa bakteri *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Pseudomonas*, dan *Bacillus* yang terkandung dalam PGPR menghasilkan biofitohormon yang dapat merangsang pertumbuhan rambut akar. Peningkatan jumlah rambut akar akan memperbesar permukaan absorptif akar, yang berperan penting dalam meningkatkan kemampuan akar untuk menyerap unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

PGPR berperan penting dalam meningkatkan jumlah cabang produktif pada tanaman. Bakteri yang terdapat dalam PGPR dapat menghasilkan fitohormon, seperti auksin (IAA), sitokinin, dan giberelin, yang berfungsi untuk merangsang pembelahan dan pemanjangan sel. Fitohormon ini mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk pembentukan cabang yang berkontribusi terhadap produktivitas tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Nailul *et al.*, (2017) *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) memiliki kemampuan untuk mengatur konsentrasi hormon-hormon pertumbuhan tanaman, seperti giberelin, asam indolasetat (IAA), etilen, dan sitokinin. Selain itu, PGPR berperan sebagai penyedia unsur hara dengan cara mengikat nitrogen dari udara secara asimbiosis dan melarutkan fosfor yang terdapat dalam tanah. PGPR juga berfungsi sebagai bioprotektan, yaitu dengan mengendalikan patogen yang ada di dalam tanah yang dapat merugikan tanaman.

Pengaruh Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi dosis pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, umur berbunga, dan jumlah buah per tanaman dengan pemberian pupuk NPK dosis 20 gram/tanaman. Selain itu, pada parameter bobot buah per bedengan dan bobot buah per hektar, pemberian pupuk NPK dengan dosis 20 gram/tanaman menunjukkan hasil yang cenderung terbaik. Hal ini diduga karena pupuk NPK secara keseluruhan memberikan efek sinergis terhadap berbagai parameter pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit. Kandungan nitrogen mendukung fase vegetatif, fosfor mempercepat pembungaan dan perkembangan buah, sedangkan kalium pada pupuk

NPK memastikan kualitas dan daya tahan tanaman. Penggunaan dosis dan waktu aplikasi yang tepat sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal.

Menurut Said (2017), hal ini disebabkan oleh kebutuhan tanaman yang masih memanfaatkan unsur hara yang tersedia di dalam tanah. Hal tersebut berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan tanaman melalui unsur hara yang sudah ada di tanah. Dengan penambahan dosis pupuk NPK, terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman. Seiring dengan kematangan tanaman, sistem perakaran telah berkembang dengan baik dan sempurna, sehingga tanaman mampu menyerap unsur hara dalam bentuk anion dan kation yang mengandung unsur nitrogen, fosfor, dan kalium yang terdapat pada pupuk NPK. Menurut Irma *et al.*, (2022) Pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara karena mengandung lebih dari satu unsur hara makro primer yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Hal ini sejalan dengan pendapat Wiwin & Nunun (2019), yang menyatakan bahwa pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Peningkatan ini diduga disebabkan oleh peran masing-masing unsur hara, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang mampu merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman.

Kandungan dalam pupuk NPK dapat memengaruhi tinggi tanaman, di mana Nitrogen memiliki peran utama dalam pembentukan klorofil serta meningkatkan proses fotosintesis, yang mendorong pertumbuhan vegetatif, termasuk tinggi tanaman, mempercepat pembentukan jaringan tanaman serta memacu pertumbuhan vertikal. Fosfor berfungsi untuk memperkuat akar tanaman dan mempercepat transisi dari fase vegetatif menuju fase generatif, yaitu pembentukan bunga dan

buah. Kalium memiliki peran dalam memastikan tanaman tetap sehat, kandungan Kalium dalam pupuk NPK juga berkontribusi pada pembentukan dan pembesaran buah. Selain itu, kalium meningkatkan kualitas buah, termasuk ukuran, warna, dan daya simpan. Kalium juga berfungsi memperkuat ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan, yang dapat meningkatkan jumlah buah per tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Gulo *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa unsur Nitrogen, fosfor, dan kalium memiliki fungsi yang saling mendukung dan sama pentingnya bagi pertumbuhan tanaman, baik pada fase vegetatif maupun fase generatif.

Interaksi Perlakuan konsentrasi PGPR dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Cabai Rawit

Berdasarkan hasil penelitian, interaksi perlakuan PGPR dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit. Hal ini diduga disebabkan oleh jumlah pupuk yang digunakan, di mana penggunaan dosis pupuk yang tepat dapat menghasilkan interaksi yang lebih baik serta memberikan pengaruh yang lebih optimal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Penggunaan dosis pupuk NPK yang tidak sesuai, baik terlalu rendah maupun terlalu tinggi, dapat menghambat interaksi positif antara PGPR dan pupuk. Dosis yang tidak sesuai dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi bagi tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Parwi (2012) bahwa apabila salah satu atau beberapa unsur hara tidak berada pada jumlah yang cukup atau salah satu unsur berlebihan sedang yang lainnya sangat kurang, maka tanaman akan menunjukkan gejala-gejala kekurangan unsur hara. Menurut Haris *et al.*, (2016) bahwa semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan, maka pertumbuhan tanaman juga akan meningkat.

Faktor lingkungan, seperti pH tanah, kelembapan, suhu, dan ketersediaan oksigen, juga berperan penting dalam memengaruhi aktivitas PGPR dan efektivitas pupuk NPK. Apabila kondisi tanah tidak mendukung, efektivitas PGPR dan respon tanaman terhadap pupuk NPK cenderung tidak optimal. Selain itu, pemberian aplikasi PGPR dan pupuk NPK yang tidak sesuai dosis atau waktu yang tepat dapat mengurangi efektivitasnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardjowigeno (2015) dalam Dian *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa agar pupuk dapat diserap secara optimal oleh tanaman, perlu memperhatikan berbagai aspek, di antaranya jenis pupuk, dosis pupuk, jenis tanah, waktu aplikasi pemupukan, cara pemupukan, serta faktor-faktor lain yang memengaruhi penyerapan pupuk oleh tanaman.