



PERTUMBUHAN DAN HASIL BERBAGAI VARIETAS TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.)) PADA BEBERAPA KONSENTRASI *PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA*

Marcel Okka Agung Wijaya^{1*}, Tutut Wirawati¹

¹Program Studi Agroteknologi Pertanian UPN Veteran Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283

Corresponding Author: 134190096@student.upnyk.ac.id

ABSTRAK

Kedelai adalah tanaman pangan yang mengandung protein nabati dan banyak dimanfaatkan oleh penduduk Indonesia. Namun produksi kedelai di Indonesia belum memenuhi sehingga diperlukan peningkatan produksi dengan penggunaan varietas unggul dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). Penelitian bertujuan mengkaji perlakuan varietas kedelai pada konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil varietas kedelai. Penelitian dilaksanakan bulan Juli-September 2023 di Jetis, Kretek, Bantul. Metode penelitian menggunakan percobaan lapangan *Split Plot Design*, petak utama yaitu varietas dengan 3 taraf Dering 1, Dering 2, dan Dering 3. Kemudian anak petak yaitu konsentrasi PGPR dengan 4 taraf 0ml/L, 5ml/L, 10ml/L, dan 15ml/L. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) pada taraf 5%. Kemudian data diuji Lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% apabila terdapat beda nyata dilakukan *Uji Trend Comparison* (Kontras Polinomial/Uji Kecenderungan). Hasil penelitian menunjukkan tiga Varietas Kedelai konsentrasi 15ml/liter menunjukkan hasil paling baik pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun umur 21 dan 28 HST, jumlah cabang produktif, jumlah biji pertanaman dan bobot biji kering matahari per ha. Varietas dering 2 nyata lebih baik pada parameter jumlah bintil akar efektif dan bobot biji berat kering matahari per ha.

Kata kunci : Kedelai, Varietas, PGPR

ABSTRACT

GROWTH AND YIELD OF VARIETIES OF SOYBEAN CROPS (*Glycine max* (L.)) AT SEVERAL *PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA* CONCENTRATIONS. Soybean is a food plant that contains vegetable protein and is widely used by the Indonesian population. However, soybean production in Indonesia is not yet sufficient, so it is necessary to increase production by using superior varieties and PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). The research aims to examine the treatment of soybean varieties with PGPR concentrations on the growth and yield of soybean varieties. The research was carried out in July-September 2023 in Jetis, Kretek, Bantul. The research method used *Split Plot Design* field experiments, the main plot was varieties with 3 levels of dering 1, dering 2, and dering 3. Then the sub plots were PGPR concentrations with 4 levels of 0ml/L, 5ml/L, 10ml/L, and 15ml/ L. The observation data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at the 5% level. Then the data was further tested with the *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) at the 5% level. If there were significant differences, a *Trend Comparison Test* was carried out. The research results showed that three soybean varieties with a concentration of 15ml/liter showed the best results in the parameters of plant height and number of leaves aged 21 and 28 HST, number of productive branches, number of seeds planted and dry-weight beans per ha.

Dering 2 variety was significantly better in the parameters of effective number of root nodules and dry-weight beans weight per ha.

Keywords : Soybean, Varieties, PGPR

PENDAHULUAN

Kedelai adalah tanaman pangan yang berperan sebagai sumber protein nabati yang dimanfaatkan sebagai bahan baku industri (Ramlah dan Guritno, 2019). Kebutuhan kedelai di Indonesia selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya berdasarkan Kementerian Pertanian (2023), konsumsi kedelai di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 8,50 kg/kapita dalam setahun, pada tahun 2021 mengalami peningkatan menjadi 9,8 kg/kapita dalam satu tahun, kemudian pada tahun 2022 mengalami peningkatan kembali yaitu 10,50 kg/kapita dalam satu tahun. Peningkatan konsumsi terjadi karena pertumbuhan penduduk dan kesadaran masyarakat akan kebutuhan gizi (Arfandi, 2019). Berdasarkan data BPS (2023), Produksi kedelai dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan penduduk terhadap kebutuhan kedelai.

Produksi kedelai di Indonesia yang rendah terjadi karena kualitas benih yang rendah dan belum berkembangnya varietas unggul baru di tingkat petani (Nugraha, *et al.* 2018. Produktivitas hasil panen kedelai saat ini masih jauh dibawah potensi varietas unggul yang ada, seperti Dering sebesar 1 sebesar 2,8 ton/Ha, Dering 2 sebesar 3,33 ton/Ha dan Dering 3 sebesar 3,34 ton/Ha. Selain upaya perluasan lahan tanam, peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan melalui program intensifikasi pertanian (Nusantara, *et al.*, 2019).

Varietas unggul mampu mengurangi kemungkinan gagal dalam budidaya karena memiliki benih yang bersih dan sehat (Ramlah dan Guritno, 2019). Varietas unggul juga memiliki potensi genetik yang lebih baik dari varietas biasa sehingga dapat menghasilkan tanaman yang lebih unggul (Harahap, *et al.*, 2022). Setiap varietas unggul kedelai memiliki kemampuan yang berbeda dalam merespon kondisi lingkungan, sehingga potensi hasil dipengaruhi interaksi faktor genetik dengan lingkungan. (Roswita, *et al.*, 2020).

PGPR atau *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* merupakan bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman yang memiliki tiga kegunaan bagi tanaman, yaitu; pertama sebagai *biostimulan*, PGPR mampu merangsang pertumbuhan tanaman melalui karena mengandung hormon tumbuh. Kedua sebagai *bioprotektan*, PGPR mampu menghambat serangan *patogen*. Ketiga sebagai *biofertilizer*, PGPR mampu merangsang proses pertumbuhan tanaman melalui percepatan pemanfaatan unsur hara (Muhammad dan Isnatin, 2019). PGPR menjadi penyedia hara dengan mengadakan Nitrogen dari udara dan melarutkan hara P yang terikat dalam tanah sehingga dapat membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia (Komansilan, *et al.*, 2023).

Setiap varietas tanaman kedelai memiliki kemampuan yang berbeda dalam merespon pemberian PGPR. Berdasarkan penelitian Luvitasari dan Islami (2018), varietas grobogan yang diberikan PGPR konsentrasi 15ml/L mampu menaikkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai, lebih baik dari pada pemberian dengan konsentrasi 0ml/liter, 5 ml/liter dan 10ml/liter. Konsentrasi merupakan jumlah zat terlarut dalam suatu larutan (Alti *et al.*, 2023). Kedelai

varietas Dering merupakan salah satu varietas unggul yang memiliki karakter toleran terhadap kondisi kekeringan sehingga memungkinkan untuk tumbuh pada kondisi kekurangan air, oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengkaji interaksi perlakuan tanaman kedelai varietas unggul baru yaitu, dering 1, dering 2 dan dering 3 terhadap pemberian berbagai konsentrasi PGPR untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Juli - September 2023 di Dusun Jetis Kapanewon Kretek, Kabupaten Bantul, Provinsi D. I. Yogyakarta pada ketinggian ± 23 MDPL jenis tanah regosol dengan suhu harian rata rata sekitar 22°C-31°C. Kelembapan yaitu 65% sampai 80% dengan curah hujan 110 mm per tahun. Bahan yang digunakan yaitu benih kedelai varietas Dering 1, Dering 2 dan Dering 3, Pupuk N, Pupuk P, Pupuk K, Pupuk Kandang kotoran sapi, dan Pestisida Nabati Daun Mimba. Alat yang digunakan yaitu, traktor, cangkul, garu, ember, geias ukur, timbangan analitik, *seed moisture meter*, gembor, handsprayer, sabit, tugal, penggaris, alat tulis, dan kamera.

Metode penelitian yang digunakan adalah *split Plot Design* yaitu Petak utama (*Main Plot*) adalah varietas tanaman kedelai yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

V1 = Varietas Dering 1

V2 = Varietas Dering 2

V3 = Varietas Dering 3.

Anak petak (*Sub Plot*) yaitu berbagai konsentrasi PGPR yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

P0 = Tanpa pemberian PGPR (100% Pupuk Anorganik N,P,K)

P1 = PGPR 5 ml/liter (50% Pupuk Anorganik N,P,K)

P2 = PGPR 10 ml/liter (50% Pupuk Anorganik N,P,K)

P3 = PGPR 15 ml/liter (50% Pupuk Anorganik N,P,K).

Pada percobaan ini terdapat 12 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi diulang sebanyak 3 kali, sehingga didapat 36 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 36 tanaman, 4 diantaranya merupakan tanaman sampel, sehingga didapat total keseluruhan tanaman percobaan yaitu 1.296 tanaman. Persiapan Lahan dilakukan menggunakan sistem olah tanah sempurna (OTS), untuk mengemburkan tanah, kemudian diberikan pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton/ha kemudian dibiarkan selama 7 hari. Selanjutnya membuat unit percobaan (petak percobaan) sebanyak 36 unit yang dibagi menjadi 3 blok dengan jarak antar blok yaitu 1 meter, setiap blok terdapat 12 unit percobaan dengan jarak antar unit yaitu 50 cm masing-masing unit berukuran 160 cm x 180 cm. Pelaksanaan meliputi penanaman, pemeliharaan (pengairan, penyulaman, penyiangan dan pemupukan), pengendalian Hama dan Penyakit dan Panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan tanaman kedelai meliputi parameter tinggi tanaman (cm), jumlah daun per tanaman (helai), jumlah cabang produktif (cabang), jumlah bintil akar efektif (Buah), polong berisi per tanaman (%), persentase polong hampa (%), Jumlah polong total (polong), bobot polong segar per tanaman (g),

jumlah biji pertanaman (biji/tanaman), bobot biji kering matahari per petak (g/petak panen), dan bobot biji kering matahari per ha (ton/ha). Berikut hasil dan analisis hasil:

Tabel 1 Rerata Tinggi Tanaman umur 14,21, dan 28 HST (cm)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	14 HST	21 HST	28 HST
Varietas (Main Plot)			
Dering 1 (V1) + sub plot	14,82 a	21,38 a	29,69 a
Dering 2 (V2) + sub plot	14,66 a	21,22 a	29,63 a
Dering 3 (V3) + sub plot	14,78 a	21,03 a	29,06 a
Konsentrasi PGPR (Sub Plot)			
0 ml/liter pertanaman (P0) + main plot	14,84 p	19,63 r	26,49 s
5 ml/liter pertanaman (P1) + main plot	14,70 p	21,13 q	29,08 r
10 ml/liter pertanaman (P2) + main plot	14,74 p	21,67 q	30,36 q
15 ml/liter pertanaman (P3) + main plot	14,73 p	22,41 p	31,25 p
Rerata	14,76	21,21	29,47
Interaksi	(-)		
KK (V)	5%	4%	10%
KK (P)	5%	15%	11%

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b, c) dan (p, q, r) tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. HST = Hari Setelah Tanam. KK = Koefisien Keragaman

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman berbagai varietas tidak menunjukkan beda nyata. Ketika umur 14 HST konsentrasi PGPR menunjukan tidak beda nyata sedangkan pada umur 21 dan 28 HST konsentrasi PGPR 15 ml/liter per tanaman (P3) nyata lebih tinggi dari konsentrasi PGPR lainnya.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun *trifoliat* Umur 14, 21, dan 28 HST (helai)

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)		
	14 HST	21 HST	28 HST
Varietas (Main Plot)			
Dering 1 (V1) + sub plot	2,77 a	5,56 a	12,96 a
Dering 2 (V2) + sub plot	2,73 a	5,52 a	12,92 a
Dering 3 (V3) + sub plot	2,75 a	5,46 a	12,85 a
Konsentrasi PGPR (Sub Plot)			
0 ml/liter pertanaman (P0) + main plot	2,83 p	5,11 s	11,53 r
5 ml/liter pertanaman (P1) + main plot	2,69 s	5,42 r	13,06 q
10 ml/liter pertanaman (P2) + main plot	2,72 r	5,64 q	13,25 q
15 ml/liter pertanaman (P3) + main plot	2,75 q	5,89 p	13,81 p
Rerata	2,75	5,51	12,91
Interaksi	(-)		
KK (V)	4%	4%	5%
KK (P)	6%	6%	8%

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b, c,) dan (p, q, r) tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. HST = Hari Setelah Tanam. KK = Koefisien Keragaman

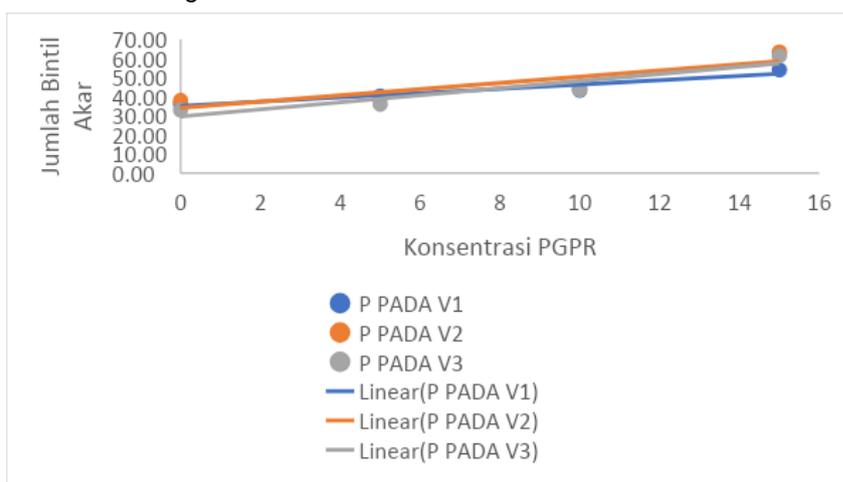
Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah daun berbagai varietas pada umur 14, 21 dan 28 HST tidak terdapat beda nyata. Perlakuan konsentrasi PGPR pada umur 14 HST dengan konsentrasi PGPR 0 ml/liter per tanaman (P0) berpengaruh nyata lebih tinggi dari konsentrasi lainnya. Sedangkan

konsentrasi PGPR pada umur 21 dan 28 HST menunjukkan konsentrasi PGPR 15 ml/liter (P3) nyata paling tinggi dari pada konsentarsi lainnya.

Tabel 3. Rerata Jumlah Bintil Akar Efektif (buah)

Varietas Kedelai	Perlakuan PGPR				Rerata
	(P0)	(P1)	(P2)	(P3)	
Dering 1 (V1)	36,33 a	40,33 a	43,00 a	54,00 b	43,50
Dering 2 (V2)	r	q	q	p	46,33
Dering 3 (V3)	r	r	q	p	43,50
Rerata	35,78	38,56	43,89	59,56	(+)
KK (V)					5%
KK (P)					7%

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b, c) dan baris (p, q, r) tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5 %. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi. P0:0ml/liter, P1:5ml/liter, P2:10ml/liter, P3:15ml/liter. KK : Koefisien Keragaman



Gambar 1. Grafik Pengaruh Konsentrasi PGPR terhadap Berbagai Varietas Pada Jumlah Bintil Akar Efektif.

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah bintil akar varietas dering 1 (V1), varietas dering 2 (V2) dan varietas dering 3 (V3) dengan konsentrasi PGPR 15ml/liter nyata lebih baik dari konsentrasi lainnya. Konsentrasi 15ml/liter menunjukkan varietas dering 2 (V2) dan varietas dering 3 (V3) paling baik dan berbeda nyata dengan varietas dering 1 (V1). Pada gambar 2 menunjukkan konsentrasi PGPR bersifat linier dan terdapat interaksi, sehingga didapatkan persamaan pada P (Perlakuan PGPR) pada V1 (Dering 1), P pada V2 dan P pada V3 secara berturut-turut yaitu $y = 1,12x + 35,1$ dengan nilai $R^2 = 0,91$, perlakuan P terhadap V2 yaitu $y = 1,6267x + 34,133$ dengan nilai $R^2 = 0,80$ dan P pada V3 yaitu $y = 1,8533x + 29,6$ dengan nilai $R^2 = 0,8861$. Varietas menunjukkan grafik bersifat linier yang naik mengikuti konsentrasi yang semakin bertambah sehingga grafik bersifat linier dan tidak dapat ditentukan titik puncaknya.

Tabel 4. Rerata Jumlah cabang produktif (cabang)

Varietas Kedelai	Rerata Jumlah Cabang Produktif (cabang)				
	P0	P1	P2	P3	Rerata
Dering 1 (V1)	3,67	3,75	3,83	3,83	3,77 a
Dering 2 (V2)	2,42	2,33	2,42	2,67	2,46 b
Dering 3 (V3)	2,17	2,25	2,50	2,58	2,38 b
Rerata	2,75 s	2,78 r	2,92 q	3,03 p	(-)
KK (V)	7%				
KK (P)	10%				

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b,c) dan baris (p, q, r) tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. P0:0ml/liter, P1:5ml/liter, P2:10ml/liter, P3:15ml/liter. KK : Koefisien Keragaman.

Tabel 4. menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif varietas Dering 1 (V1) nyata lebih tinggi dari Varietas Dering 2 (V2) dan Dering 3 (V3). Jumlah cabang produktif dengan konsentrasi PGPR 15 ml/liter per tanaman (P3) nyata paling tinggi dari konsentrasi lainnya. Dalam perhitungan polinomial Jumlah cabang produktif tidak didapatkan grafik yang sesuai sehingga tidak terdapat persamaan.

Tabel 5. Rerata Persentase polong isi (%)

Varietas Kedelai	Rerata Persentase Polong Isi (%)				
	P0	P1	P2	P3	Rerata
Dering 1 (V1)	21,57	22,07	21,72	20,21	21,39 a
Dering 2 (V2)	21,61	19,97	20,33	19,34	20,31 b
Dering 3 (V3)	24,04	26,83	23,02	21,59	23,86 a
Rerata	22,40 pq	22,95 p	21,69 pq	20,38 q	(-)
KK (V)	9%				
KK (P)	12%				

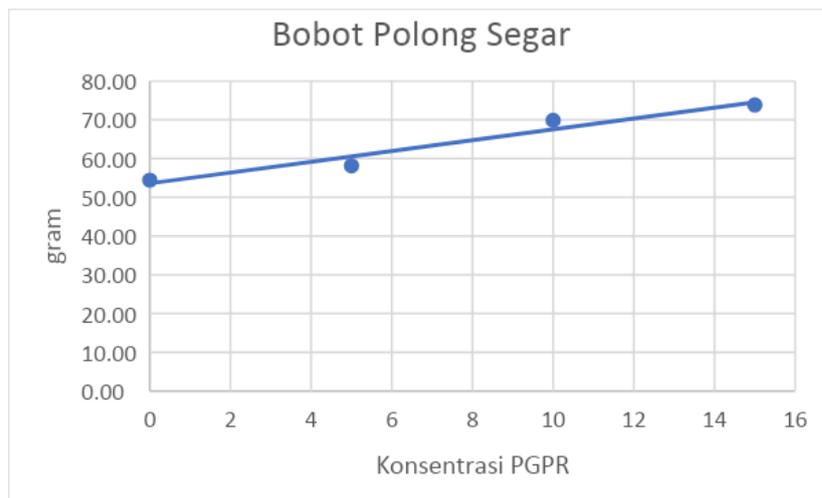
Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b,c) dan baris (p, q, r) tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. P0:0ml/liter, P1:5ml/liter, P2:10ml/liter, P3:15ml/liter. KK : Koefisien Keragaman.

Tabel 5 menunjukkan persentase polong hampa varietas Dering 2 (V2) nyata lebih baik dari varietas dering 3 (V3). Persentase polong hampa dengan konsentrasi PGPR 15ml/liter per tanaman (P3) nyata lebih baik dari konsentrasi 5ml/liter. Dalam perhitungan polinomial persentase polong hampa tidak didapatkan grafik yang sesuai sehingga tidak terdapat persamaan.

Tabel 6. Rerata bobot polong segar (g)

Varietas Kedelai	Bobot polong segar per tanaman (g)				Rerata
	P0	P1	P2	P3	
Dering 1 (V1)	50,80	54,68	61,97	66,34	58,45 b
Dering 2 (V2)	57,66	60,52	74,55	77,67	67,60 a
Dering 3 (V3)	54,87	59,19	73,14	77,52	66,93 a
Rerata	54,44 q	58,13 q	68,22 p	75,39 p	(-)
KK (V)					5%
KK (P)					6%

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b,c) dan baris (p, q, r) tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. P0:0ml/liter, P1:5ml/liter, P2:10ml/liter, P3:15ml/liter. KK : Koefisien Keragaman.



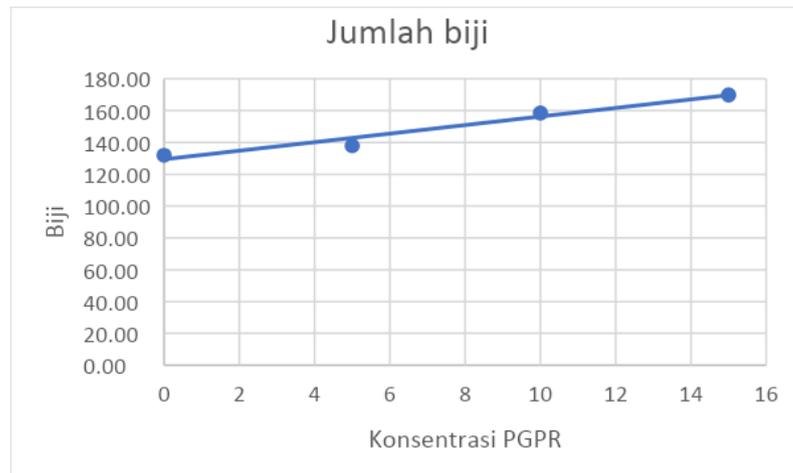
Gambar 2. Grafik Pengaruh Konsentrasi PGPR terhadap Varietas Kedelai Dering 2 Pada bobot polong segar

Tabel 6 menunjukkan bobot polong segar varietas Dering 2 (V2) dan varietas Dering 3 (V3) nyata lebih tinggi dari Varietas Dering 1 (V1). Konsentrasi PGPR 10 ml/liter per tanaman (P2) dan konsentrasi PGPR 15 ml/ liter per tanaman (P3) nyata lebih tinggi dari konsentrasi PGPR lainnya. Berdasarkan Gambar 4 perlakuan konsentrasi PGPR pada perlakuan varietas menunjukkan grafik bersifat linier yang naik mengikuti konsentrasi yang semakin bertambah dengan regresi $y = 1,3993x + 53,581$ dengan nilai $R^2 = 0,95$. Grafik bersifat linier sehingga tidak dapat ditentukan titik puncaknya.

Tabel 7. Rerata Jumlah Biji (Biji)

Varietas	Rerata Jumlah Biji (Biji)				
	P0	P1	P2	P3	Rerata
Dering 1 (V1)	161,92	169,92	179,83	191,58	175,81 a
Dering 2 (V2)	121,92	126,17	150,42	161,67	140,04 b
Dering 3 (V3)	112,00	117,67	145,33	156,25	132,81 b
Rerata	133,92 q	138,33 q	158,94 p	169,36 p	(-)
KK (V)	6%				
KK (P)	5%				

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b,c) dan baris (p, q, r) tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. P0:0ml/liter, P1:5ml/liter, P2:10ml/liter, P3:15ml/liter. KK : Koefisien Keragaman.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Konsentrasi PGPR terhadap Varietas Dering 1 Pada jumlah biji.

Tabel 7 menunjukkan Jumlah biji varietas Dering 1 (V1) nyata lebih tinggi dari Varietas lainnya. Konsentrasi PGPR 15 ml/liter per tanaman (P3) dan Konsentrasi PGPR 10 ml/liter per tanaman (P2) nyata paling tinggi dari konsentrasi PGPR lainnya. Berdasarkan gambar 5 perlakuan konsentrasi PGPR pada perlakuan varietas menunjukkan grafik bersifat linier yang naik mengikuti konsentrasi yang semakin bertambah dengan regresi $y = 2,6856x + 129,41$ dengan nilai $R^2 = 0,96$. Grafik bersifat linier sehingga tidak dapat ditentukan titik puncaknya.

Tabel 8. Rerata Bobot biji kering matahari per ha (ton)

Varietas Kedelai	Bobot biji kering matahari per ha (ton)				
	P0	P1	P2	P3	Rerata
Dering 1 (V1)	2,36	2,58	2,76	2,99	2,67 b
Dering 2 (V2)	2,80	2,98	3,28	3,39	3,11 a
Dering 3 (V3)	2,74	2,87	3,14	3,36	3,02 a
Rerata	2,63 s	2,80 r	3,05 q	3,24 p	(-)
KK (V)	6%				
KK (P)	5%				

Keterangan: Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom (a, b,c) dan baris (p, q, r) tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5 %. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. P0:0ml/liter, P1:5ml/liter, P2:10ml/liter, P3:15ml/liter. KK : Koefisien Keragaman.

Tabel 8 menunjukkan bobot biji kering matahari per ha varietas Dering 2 (V2) nyata lebih tinggi dari Varietas Dering 1 (V1) dan Dering 3 (V3). Konsentrasi PGPR 15 ml/liter per tanaman (P3) nyata paling tinggi dari konsentrasi PGPR lainnya. Dalam perhitungan polinomial tidak didapatkan grafik yang sesuai sehingga tidak terdapat persamaan.

Hasil penelitian menunjukkan interaksi pada jumlah bintil akar efektif. Pada perlakuan varietas jumlah bintil akar efektif varietas dering 2 (V2) menghasilkan jumlah bintil akar paling banyak dari pada varietas dering 1 (V1) dan dering 3 (V3), hal ini menunjukkan dering 2 (V2) dapat merespon Rhizobium dengan baik sehingga menghasilkan bintil akar paling banyak. Roswita, *et al.* (2020), setiap varietas unggul kedelai memiliki kemampuan yang berbeda dalam merespon kondisi lingkungan, sehingga potensi hasil dipengaruhi interaksi faktor genetik dengan lingkungan.

Hasil analisis bintil akar efektif menunjukkan interaksi antara varietas dan PGPR. Konsentrasi PGPR 15 ml/liter pada parameter bintil menunjukkan hasil paling baik dari pada konsentrasi lainnya. Hal ini diduga karena PGPR mengandung Rhizobium, bakteri rhizobium bisa membentuk bintil akar, sehingga dapat bersimbiosis secara efektif dengan tanaman kedelai sehingga semakin tinggi Konsentrasi PGPR semakin tinggi pula bakteri yang terkandung didalamnya. Soverda *et al.* (2021), bahwa penambahan rhizobium pada tanaman kedelai dapat mendorong pembentukan bintil akar sehingga bintil akar lebih banyak. Semakin banyak dan besar bintil akar, maka rhizobium dalam menambat nitrogen akan semakin optimal.

Sapalina *et al.* (2022), menyatakan bahwa proses penambatan N dapat diketahui pada bintil akar (nodul) di Rhizobium. Proses fiksasi N di Rhizobium melalui faktor nod yang disintesis bakteri dan flavonoid yang dikeluarkan oleh akar Legum. Kemudian, bakteri akan menginfeksi akar kedelai dan masuk ke akar. Gen nod adalah gen pada bakteri yang berguna memicu pembuatan nodul atau bintil akar. Nodul ini tumbuh dengan baik memiliki warna pink, bakteri pemfiksasi N yang bersimbiosis mendapatkan nutrisi melalui eksudat akar yang dihasilkan tanaman. Eksudat pada tanaman kacang polong mengeluarkan homoserin untuk Rhizobium Leguminosarum. Kemudian, tanaman mendapat N dari bakteri untuk proses metabolisme. Bakteri penambat N yang bersimbiosis

(genera yang berwarna merah) dan non-simbiosis (genera yang berwarna hitam) akibat adanya pigmen leghemoglobin.

Parameter tinggi tanaman pada umur 14, 21 dan 28 HST dan jumlah daun pada umur 14, 21, dan 28 HST, dengan perlakuan berbagai varietas menunjukkan tidak ada pengaruh nyata. Hal tersebut mungkin karena kondisi lingkungan tumbuh tanaman kedelai yang sesuai dengan didukung unsur hara yang memenuhi sehingga pertumbuhan tanaman kedelai menjadi baik. Wimudi & Fuadiyah (2021), terdapat dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu faktor makro dan mikro. Faktor makro berasal dari pengaruh cahaya matahari, kelembaban, suhu, angin, awan dan pencemaran udara. Serta faktor mikro berupa media tumbuhan, kandungan O₂ serta CO₂ yang ada di udara. Pada parameter berat polong segar pada perlakuan varietas menunjukkan beda nyata dan hasil terbaik pada kedelai varietas dering 2 (V2) dan kedelai varietas dering 3 (V3) nyata Lebih baik daripada kedelai varietas dering 1 (V1). Sedangkan pada bobot biji kering matahari per ha varietas dering 2 (V2) menunjukkan nyata Lebih baik daripada varietas lainnya. Hal tersebut sesuai dengan deskripsi yaitu varietas Dering 2 (V2) dan varietas dering 3 (V3) memiliki berat 100 biji lebih tinggi daripada varietas dering 1 (V1). Yuliana *et al.* (2019), apabila varietas mendapatkan kondisi lingkungan yang sama dan perlakuan yang sama, faktor genetik akan lebih berperan dalam perbedaan pada varietas tanaman Karena setiap varietas memiliki sifat dan peciri yang berbeda tergantung sifat genetiknya. Santana *et al.* (2021), menyatakan bahwa kemampuan menghasilkan suatu tanaman tidak lepas dari sifat genetik dan lingkungan tempat tumbuhnya. Keragaman biji tanaman dipengaruhi akan kondisi yang dialami biji tersebut selama masa pengisiannya.

Pada parameter polong hampa perlakuan varietas menunjukkan varietas dering 2 (V2) berbeda nyata menghasilkan polong hampa yang paling sedikit. Hal tersebut diduga karena varietas Dering 2 (A2) memiliki jumlah polong yang tidak terlalu banyak sehingga tidak terjadi perebutan nutrisi dalam pengisian polong. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Suryadi *et al.*, (2021), menyatakan jumlah polong yang banyak menimbulkan persaingan memperoleh hara yang didapat setiap polong, sehingga ada polong yang tidak maksimal atau hampa. Jumlah polong yang sedang atau sedikit justru memiliki bobot polong segar yang besar, hal ini dipengaruhi oleh minimnya persaingan untuk mendapatkan nutrisi dan tanaman dapat menyerap nutrisi dengan baik.

Pada parameter jumlah biji pertanaman perlakuan varietas kedelai varietas dering 1 (V1) menunjukkan beda nyata dan hasil terbaik dari pada varietas Dering 2 (V2) dan varietas dering 3 (V3). Hal tersebut terjadi karena varietas Dering 1 memiliki jumlah biji yang lebih banyak dari varietas Dering 2 (V2) dan varietas dering 3 (V3) hal tersebut sesuai dengan deskripsi tanaman dimana berat 100 biji varietas dering 1 (V1) tidak seberat varietas Dering 2 (V2) dan varietas Dering 3 (V3), sehingga menghasilkan lebih banyak biji. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Zulfita (2019), menyatakan bahwa ukuran biji varietas Dering 1 tergolong kecil, tetapi menghasilkan polong yang lebih banyak dibandingkan varietas lainnya sehingga hasilnya bijinya pun tinggi. Suwitono *et al.* (2021), setiap varietas tanaman kedelai memiliki ukuran biji yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan proses pengisian biji. Ukuran biji

maksimum tiap tanaman ditentukan secara genetik, namun ukuran biji yang terbentuk ditentukan oleh lingkungan semasa pengisian biji.

Pada parameter tinggi tanaman pada umur 14 HST pada perlakuan konsentrasi PGPR tidak menunjukkan beda nyata hal tersebut diduga karena PGPR baru diaplikasikan sebanyak 1 kali saat umur 14 HST yang mana PGPR belum bereaksi dengan optimal. Ningsih *et al.* (2018), PGPR memerlukan waktu beradaptasi dengan lingkungan tumbuhnya sehingga tidak menunjukkan pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun.

Pada parameter jumlah cabang produktif perlakuan varietas menunjukkan beda nyata dan hasil terbaik terdapat pada varietas dering I (V1). Hal tersebut sesuai dengan deskripsi tanaman yang menunjukkan varietas dering I (V1) memiliki potensi jumlah cabang yang lebih tinggi dari pada Dering 2 (V2) dan Dering 3 (V3). Subaedah *et al.* (2021), Perbedaan jumlah cabang produktif dari varietas disebabkan karena karakter yang ditentukan oleh faktor internal tanaman atau genetik dari varietas tersebut.

Pada parameter tinggi tanaman pada umur 21, 28 HST, jumlah daun pada umur 21, 28 HST dan jumlah cabang produktif menunjukkan perlakuan konsentrasi PGPR berbeda nyata dan hasil terbaik pada konsentrasi PGPR 15 ml/liter (P3). Semakin tinggi konsentrasi PGPR memberikan pertumbuhan tanaman menjadi semakin baik hal tersebut diduga karena PGPR mengandung fitohormon IAA, Giberelin, dan sitokinin untuk merangsang pertumbuhan dan pembelahan sel. PGPR juga berperan untuk menambat unsur N dan melarutkan P yang membantu dalam penyusunan sel, jaringan dan organ tanaman.

Arfandi (2019), menyatakan bahwa PGPR merupakan bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman yang mudah diserap oleh akar tanaman. PGPR dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan menjadi pemacu/perangsang pertumbuhan (*biostimulan*) dengan mensintesis dan mengatur konsentrasi berbagai zat pengatur tumbuh (*fitohormon*) sebagai *laa*, *giberelin* dan *sitokinin* dalam lingkungan akar. Selain itu juga berfungsi sebagai penyedia hara (*biofertilizer*) dengan menambat nitrogen dari udara secara asimbiosis dan melarutkan P yang terikat dalam tanah. Unsur N dan P mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman melalui peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang.

Sasmita *et al.* (2020), menyatakan bahwa nitrogen adalah penyusun klorofil pada proses *fotosintesa*. Klorofil yang berperan menerima energi matahari akan menggalakkan proses pengadaan energi yang akan digunakan untuk sintesa makromolekul, misalnya karbohidrat. Hasil makro-molekul inilah, setelah mengalami perubahan akan menjadi cadangan makanan, dan akan diakumulasikan pada jaringan-jaringan muda yang sedang tumbuh seperti tanaman yang semakin tinggi dan jumlah daun yang semakin meningkat. Setelah terjadi proses *fotosintesis*, tanaman akan mentranslokasikan sebagian besar cadangan makanannya ke bagian organ vegetatif tanaman yang meningkatkan pertumbuhan daun sehingga jumlah daun semakin meningkat.

Pada parameter berat polong segar, persentase polong hampa, dan jumlah biji pertanaman pada perlakuan PGPR konsentrasi 15 ml/liter menunjukkan beda nyata dengan hasil paling baik dari pada konsentrasi lainnya. Hal tersebut terjadi diduga karena PGPR berfungsi sebagai penyedia hara atau *biofertilizer* dengan menyediakan hara P yang terikat dalam tanah sehingga

dapat diserap oleh tanaman. Irawan & Nurmalia (2018), unsur P digunakan tanaman kedelai karena dapat menstimulasi penyusunan polong dan pengisian polong yang masih kosong, kemudian meningkatkan pematangan buah. Waktu tertinggi pemanfaatan P dimulai saat penyusunan polong hingga kira-kira 10 hari sebelum biji berkembang penuh. Unsur P krusial untuk pertumbuhan sei, penyusunan akar halus dan rambut akar, memperkokoh tanaman agar tidak mudah rebah memperbaiki kualitas tanaman, penyusunan bunga, buah dan biji serta meningkatkan daya tahan terhadap serangan penyakit, sehingga persentase polong isi akan semakin kuat.

Sasmita *et al.* (2020), menyatakan bahwa kenaikan ketersediaan unsur P disebabkan oleh bakteri pelarut fosfat seperti *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Bacterium*, dan *Mycobacterium* mampu menghasilkan asam-asam organik seperti asam sitrat, glutamat, suksinat dan glioksalat yang dapat memberdayakan Fe, Al, Ca dan Mg sehingga fosfor yang terikat menjadi Larut dan tersedia. Suwitono *et al.* (2021), bobot biji sangat menentukan hasil kedelai yang akan mempengaruhi bobot polong segar. Bobot polong segar sangat ditentukan oleh penyimpanan hasil fotosintesis. Penyimpanan hasil fotosintesis pada polong dapat maksimal jika ketersediaan air dan hara tanaman tersedia optimal.

Pada parameter bobot biji per ha menunjukkan jika dering 2 (V2) dengan konsentrasi 15 ml/liter nyata lebih baik dari pada varietas dan konsentrasi lainnya. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konversi bobot biji per ha dari varietas dering 2 (V2) dengan konsentrasi 15 ml/liter menunjukkan hasil paling baik yang melebihi rata-rata hasilnya namun masih dibawah potensi hasilnya. Dering 2 memiliki ukuran biji besar dengan bobot 100 biji sebesar 14,8 g yang lebih besar dari pada Varietas dering 1. Sehingga PGPR konsentrasi 15ml/liter dapat mencukupi kebutuhan hara tanaman kedelai sehingga dapat melebihi rata-rata hasilnya namun belum dapat mencapai potensi hasilnya dikarenakan konsentrasi yang diberikan masih dapat ditingkatkan lagi untuk menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai menjadi lebih maksimal.

Roswita, *et al.* (2020), Setiap varietas unggul kedelai memiliki kemampuan yang berbeda dalam merespon kondisi lingkungan, sehingga potensi hasil dipengaruhi interaksi faktor genetik bersama Lingkungan. Apabila pengelolaan Lingkungan tumbuh tidak sesuai maka potensi hasil dari varietas unggul tidak akan muncul. Arfandi (2019), menyatakan PGPR berfungsi sebagai penyedia hara (biofertilizer) dengan menambat Nitrogen dari udara secara asimbiosis dan melarutkan P yang terikat dalam tanah. Unsur N dan P mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman melalui peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang yang akan mempengaruhi hasil tanaman kedelai.

KESIMPULAN

Berdasarkan Tabel 3 terdapat interaksi antara perlakuan berbagai varietas tanaman kedelai dengan berbagai konsentrasi PGPR pada parameter Bintil Akar Efektif. Varietas Dering I (V1), Varietas Dering 2 (V2) dan Varietas Dering 3 (V3) menghasilkan hasil paling baik pada konsentrasi 15 ml/liter. Rerata hasil varietas Dering I (V1) sebanyak 54 buah bintil akar efektif, varietas Dering 2 (V2)

sebanyak 63,33 buah bintil akar efektif dan varietas Dering 3 (V3) sebanyak 61,33 buah bintil akar.

Berdasarkan hasil analisis kedelai varietas Dering 2 (V2) menunjukkan jumlah bintil akar efektif dan persentase polong hampa paling sedikit sehingga lebih baik dari pada varietas dering 1 dan varietas dering 3. Konsentrasi 15 ml/liter pada berbagai varietas tanaman kedelai menunjukkan pertumbuhan dan hasil paling baik pada tinggi tanaman dan jumlah daun umur 21 dan 28 HST, jumlah cabang produktif dan bobot biji kering matahari per ha. Namun berdasarkan uji Polinomial didapatkan grafik yang bersifat linier sehingga tidak dapat ditentukan konsentrasi optimum.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada orang tua yang telah banyak membantu, mendukung, mendoakan penulis dan Ibu Tutut Wirawati yang telah memberikan masukan untuk karya tulis ini sehingga karya tulis dapat lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alti, R. M., Rahmawati, F. M. Dewadi, W. Rustiah, N. Helilusiatiningsih, A. A. Ningtyas, A. Rantesalu, A. Budirohmi, & Mustapa. 2023. *Kimia Dasar II*. Padang Sumatra Barat. PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Arfandi. 2019. Pengaruh Pemberian Beberapa *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Envisoil* 1(1):10-16.
- BPS. 2023. *Impor Kedelai Menurut Negara Asal Utama*. Jakarta. Badan Pusat statistik.
- Harahap, M., S. A. Nilahayati, R. S. Handayani, Nazimah, & Hafifah. 2022. Potensi Peningkatan Keragaman Genetik Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.) Akibat Pemberian Mutagen EMS (*Ethyl Methane Sulfonate*) Pada Fase Vegetatif. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroekoteknologi* 1(3):73-76.
- Irawan, A. W., & T. Nurmala. 2018. Pengaruh Pupuk Hayati Majemuk dan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Inceptisol Jatininggor. *Jurnal Kultivasi* 17(3):750-759.
- Kementerian Pertanian. 2023. Dataku Untuk Pembangunan yang Lebih Baik. http://bappeda.jogjaprovo.go.id/dataku/data_dasar/index/168-pertanian#7. Diakses pada hari Rabu tanggal 24 Februari 2023 pukul 11.00
- Komansilan, O., J. M. Paulus, & J. E. X. Rogi. 2023. Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Untuk Meningkatkan Produksi Padi Gogo (*Oryza sativa* (L.)) dan Jagung (*Zea mays* (L.)) Dalam Sistem Tumpang Sari. *Jurnal Mipa* 11(1):1-5.

- Luvitasari, D. I. & T. Islami. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Kedelai (*Glycine max L. Merrill*). *Jurnal Produksi Tanaman* 6(7):1336-1343.
- Muhammad & U. Isnatin. 2019. Pengaruh Mikoriza, PGPR dan Pupuk Untuk Meningkatkan Produksi Kedelai Hitam. *Jurnal Agroqua* 17(2):134-140.
- Ningsih, Y.F. 2018. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(7):1603-1612.
- Nugraha, D., M. O. Adnyana, & I. P. Wardana. 2018. Pendugaan Produksi dan Tantangan Usahatani Kedelai di Indonesia Menggunakan Metode ARIMA. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 2(3):156-157.
- Nusantara, A. D., H. B. Yudhi, J. Ahmad, P. Hesti, & Hartal. 2019. Pemanfaatan Mikroba Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Tanah Pesisir. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 21(1):37-43.
- Ramlah, S. Y. A. & B. Guritno. 2019. Pengaruh Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.)*). *Jurnal Produksi Tanaman* 7(9):1732–1741.
- Roswita, R., Yohana, & S. Abdullah. 2020. *Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Unggul Kedelai Pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Kabupaten Pasaman, Sumatra Barat*. Solok. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Barat.
- Santana, F. P., M. Ghulamahdi, & I. Lubis. 2021. Respons Pertumbuhan, Fisiologi, dan Produksi Kedelai terhadap Pemberian Pupuk Nitrogen Dengan Dosis dan Waktu yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 26(1): 24-31.
- Sapalina, F., E. N. Ginting, & F. Hidayat. 2022. Bakteri penambat nitrogen sebagai agen biofertilizer. *War. Pus. Penelit. Kelapa Sawit* 27(1):41-50.
- Sasmita, M. W. S., S. Nurhantika, & A. Muhibuddin. 2020. Pengaruh Dosis Mikoriza Arbuskular Pada Media AMB-P0K terhadap Pertumbuhan Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Somporis). *Sains dan Seni ITS* 8:43-48.
- Soverda, N., E. Evita, & M. Megawati. 2021. Pengaruh *Clibadium Surinamense* dan Rhizobium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi* 5(1):180-192.
- Subaedah, Netty, & A. Ralle. 2021. Respons Hasil beberapa Varietas Kedelai terhadap Aplikasi Pupuk Fosfat. *Agrotechnology Research Journal* 5(1):12–17.

- Suryadi, S., J. Jafrizal, U. Usman, & D. Fournalika. 2021. Pengaruh Pemberian Rhizobium dan Pupuk SP-36 terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L.)). *Agriculture* 16(1):1.
- Suwintono, B. H., B. A. Imawan, H. Yayat, C. Hermawati, L. Fredy, & B. H. Kisey. 2021. *Pertumbuhan dan Produktivitas Beberapa Varietas Kedelai di Bawah Tegakan Kelapa*. Maluku Utara. Buletin Palawija
- Wimudi, M. & S. Fuadiyah. 2021. Pengaruh Cahaya Matahari Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L.)). Dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi* 1(1):587-592.
- Yuliana, A. I. and Nasirudin, M. 2019. Kajian Hubungan Antara Kadar Nitrogen Media Tanam dan Keragaan Tanaman Bawang Daun Pada Sistem Vertikultur. *Seminar Nasional Multidisiplin 2019*, 313–317.