

Pustakawan Instiper

22829-jurnal

 13 Maret 2025-1

 Cek Plagiat

 INSTIPER

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3181554213

Submission Date

Mar 13, 2025, 10:03 AM GMT+7

Download Date

Mar 13, 2025, 10:05 AM GMT+7

File Name

JURNAL-2.docx

File Size

149.2 KB

11 Pages

2,296 Words

15,047 Characters




20% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

Top Sources

- 18%  Internet sources
- 12%  Publications
- 3%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 18% Internet sources
- 12% Publications
- 3% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	journal.instiperjogja.ac.id	3%
2	Internet	docplayer.info	2%
3	Internet	sipora.polije.ac.id	1%
4	Internet	media.neliti.com	1%
5	Internet	www.e-journal.janabadra.ac.id	1%
6	Publication	Aji Sarif Ismail, Maulidi Maulidi, Warganda Warganda. "PENGARUH PEMBERIAN N...	<1%
7	Internet	eprints.umm.ac.id	<1%
8	Internet	jurnal.instiperjogja.ac.id	<1%
9	Student papers	Sriwijaya University	<1%
10	Internet	jurnal.untan.ac.id	<1%
11	Internet	repository.ipb.ac.id	<1%

12	Publication	Oktoviandy Eka Surya Prasetya, Muarif Muarif, Fia Sri Mumpuni. "PENGARUH PE...	<1%
13	Internet	idoc.pub	<1%
14	Publication	Budiyati Ichwan, Rinaldi Rinaldi, Hema Malini. "Pengaruh Plant Growth Promotin...	<1%
15	Internet	ejournals.umma.ac.id	<1%
16	Internet	jurnal.um-tapsel.ac.id	<1%
17	Internet	www.slideshare.net	<1%
18	Student papers	Universitas Khairun	<1%
19	Internet	de.scribd.com	<1%
20	Internet	journal.unpad.ac.id	<1%
21	Internet	jurnal.polinela.ac.id	<1%
22	Internet	pusdig.web.id	<1%
23	Internet	repo.unand.ac.id	<1%
24	Internet	scholar.unand.ac.id	<1%
25	Internet	www.researchgate.net	<1%

PENGARUH MACAM DAN KONSENTRASI *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT TAHAP MAIN NURSERY

Mila Pramesti¹, Hangger Gahara Mawandha², dan Fariha Wilisiani³
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta
Email Koresponsensi: mintoel2004@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui pengaruh macam dan konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada main nursery. Penelitian dilakukan di KP2 Institut Pertanian Stiper Yogyakarta yang berada Wedomartani, Ngemplak, Sleman, Yogyakarta, pada elevasi 118 mdpl. Penelitian ini penelitian percobaan faktorial dengan rancangan acak lengkap (RAL) melibatkan dua faktor. Faktor pertama yaitu jenis PGPR tiga taraf (akar putri malu, akar bambu serta akar alang-alang), faktor kedua ialah konsentrasi PGPR empat taraf (kontrol, 10, 20, serta 30 ml/L). Faktor tersebut membuat $3 \times 4 = 12$ perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak empat kali, total tumbuhan dalam penelitian ini ialah $12 \times 4 = 48$ tumbuhan. Pada analisis data dalam penelitian ini, Anova diterapkan untuk mengetahui respons pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap macam dan konsentrasi PGPR. Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan, akan dilakukan pengujian lanjutan dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil analisis data menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara macam sumber dan konsentrasi PGPR pada parameter panjang akar yaitu PGPR akar putri malu dengan konsentrasi 30 ml/L. Pada perlakuan macam PGPR berpengaruh nyata pada tinggi, jumlah daun, berat segar bibit, berat segar tajuk dan berat kering tajuk. Dan perlakuan macam konsentrasi memberikan pengaruh nyata pada seluruh parameter.

Kata kunci : Konsentrasi, Macam, Min Nursery, PGPR

PENDAHULUAN

Menurut Same (2019) salah satu subsektor pertanian yang penting yaitu kelapa sawit (*Elaeis geneensis* Jacq). Kelapa sawit memeberikan peningkatan terhadap ekonomi petani dan Masyarakat. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditas perkebunan dengan nilai ekonomi yang tinggi serta berperan dalam

meningkatkan devisa negara. Dengan tingginya nilai ekonomi, maka diperlukan peningkatan industri kelapa sawit dimulai melalui pembibitan (Usodri et al., 2021).

9 Pembibitan merupakan tahap awal dari suatu budidaya tanaman. Pembibitan sangat penting dalam suatu Perkebunan kelapa sawit hal ini dinyatakan oleh Rankine & Fairhurst, (2000) bahwa dari tahap pembibitan menentukan hasil yang diperoleh yaitu CPO (Crude Palm Oil) dan PKO (Palm Kernel Oil). Pembibitan kelapa sawit terdiri dari dua macam yaitu single stage dan doule stage. Tahap pembibitan yang sering digunakan yaitu pembibitan double stage.

24 Pembibitan double stage yaitu pembibitan yang terbagi menjadi dua tahap pre-nursery dan main nursery. Pembibitan dua tahap banyak diterapkan saat ini yang mana memiliki banyak keunggulan diantaranya penggunaan air yang lebih sedikit, penenganan hama penyakit lebih mudah dan seleksi bibit dilakukan lebih awal. Kegiatan yang dilakukan pada tahap main nursery salah satunya yaitu pemupukan (Safitri et al., 2019).

14 Pemukan yang dilakukan pada tahap main nursery biasanya menggunakan pupuk NPK. Penggunaan pupuk NPK anorganik secara berlebihan dapat berdampak pada degradasi tanah yang berpotensi menghambat perkembangan dan pertumbuhan tanaman karena tanaman mengalami kesulitan dalam menyerap air serta nutrisi secara optimal. Kerusakan tanah yang diakibatkan oleh pupuk anorganik berupa tanah menjadi padat. Pengaplikasian pupuk pada tahap main nursery sangat perlu diperhatikan agar pertumbuhan bibit pada tahap ini menjadi optimal. Salah satu alternatifnya untuk mencapainya adalah dengan memanfaatkan pupuk hayati yang berasal dari akar tanaman seperti bambu, putri malu dan alang-alang. Pupuk hayati ini disebut *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) (Arfandi, 2019).

PGPR merupakan sekumpulan bakteri tanah yang berkembang dengan baik di akar tanaman. PGPR dapat membantu dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Pertanian berkelanjutan dapat tercipta dari PGPR yang berperan sebagai agens pupuk organik hayati (Patading & Ai, 2021). PGPR juga dapat berperan baik secara langsung berupa menyediakan berbagai unsur hara bagi tanah dan juga sebagai pengontrol

19 konsentrasi sejumlah hormon yang merangsang pertumbuhan tanaman PGPR dapat berfungsi bukan hanya secara langsung, melainkan juga secara tidak langsung yaitu melindungi tanaman dari aktivitas pathogen melalui mekanisme penghambat aktivitasnya. 22 Disamping itu, PGPR juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah serta memiliki kemampuan untuk mengikat logam yang terkandung di dalamnya. (Sacita & Firdamayanti, 2021).

15 Salah satu upaya untuk mencegah kerusakan struktur tanah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik secara berlebih yaitu dengan pemanfaatan PGPR dari akar tanaman. Dalam penelitian ini, dilakukan pemanfaatan PGPR beberapa jenis akar tumbuhan diantaranya akar bambu, akar putri malu dan akar alang-alang. PGPR dari akar bambu memberikan hasil terbaik terhadap pengaplikasian pada tanaman karena pada akar bambu terdapat mikroorganisme yang hidup dan bersimbiosis dengan tanaman bambu (Arfandi, 2019). Berdasarkan penelitian Ramli et al., (2020) aplikasi PGPR pada akar putri malu menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan tanaman karena pada PGPR akar putri malu terdapat sejumlah bakteri yang mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Sedangkan PGPR dari akar alang-alang hasil identifikasi penelitian Hapsari, (2019) secara fisiologi dan biokimia memiliki potensi terbaik terhadap pertumbuhan tanaman karena terdapat isolat genus *Pantoea* sp. dan *Erwinia* sp. yang dapat meningkatkan pertumbuhan serta mengontrol patogen tanaman.

METODE PENELITIAN

1 Penelitian dilakukan KP2 INSTIPER Yogyakarta yang berada pada Desa Wedomartani, Kecamatan Ngeplak, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, pada ketinggian 118 mdpl. Penelitian ini dilakukan bulan Juli hingga November 2024.

13 Penelitian ini adalah penelitian percobaan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial melibatkan dua faktor. Faktor macam PGPR (akar putri malu, akar bambu dan akar alang-alang). Faktor konsentrasi PGPR yaitu (kontrol, 10, 20, dan 30 ml/L) . 1

4
7
Dua faktor didapatkan $3 \times 4 = 12$ perlakuan dan tiap perlakuan dilakukan secara berulang sebanyak empat kali, total bibit yang digunakan $12 \times 4 = 48$ bibit. Pada analisis data dalam penelitian ini, Anova diterapkan bertujuan mengetahui respons pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap macam dan konsentrasi PGPR. Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan, akan dilakukan pengujian lanjutan dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan ada initeraksi nyata pada macam sumber dan konsentrasi PGPR pada parameter panjang akar. Sedangkan pada parameter lain tidak menunjukkan interaksi nyata.

Tabel 1. Pengaruh macam sumber PGPR terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit tahap main nursery

Parameter	Akar Putri Malu	Akar Bambu	Akar Alang-Alang
Tinggi Bibit	55,94a	55,81a	53,75b
Jumlah Daun	9,88b	10,69a	10,06b
Diameter Batang	2,20a	2,25a	2,19a
Berat Segar Bibit	92,44b	110,31a	100,69ab
Berat Segar Tajuk	59,13b	74,25a	66,19ab
Berat Segar Akar	33,31a	35,19a	33,56a
Berat Kering Bibit	30,39a	34,02a	31,03a
Berat Kering Tajuk	17,47b	21,87a	18,69ab
Berat Kering Akar	12,92a	12,32a	12,34a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

21
Pemberian PGPR yang berasal dari akar putri malu menghasilkan hasil terbaik pada parameter tinggi bibit. Diduga karena pemberian PGPR akar putri malu memberikan potensi serta mendukung unsur hara sehingga berpengaruh terhadap proses fotosintesis yang menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi meningkat. Menurut Ismail et al.,(2024) pengaplikasian PGPR akar putri malu mampu mempertahankan kesuburan tanah yang dapat menyebabkan pengaruh terhadap fotosintesis sehingga pertumbuhan vegetative tanaman menjadi meningkat, karena terbentuknya fitohormon IAA (Indole

Acetic Acid) yang terdapat pada bakteri PGPR. IAA ialah bentuk aktif dari hormon auksin. Fungsi dari hormon auksin diantaranya sebagai perangsang pemanjangan sel dan pertumbuhan akar (Arfandi, 2019).

Sedangkan pemberian PGPR yang bersumber dari akar bambu memberikan dampak yang signifikan terhadap jumlah daun, berat segar bibit, berat segar tajuk, dan berat kering tajuk. Hal ini diduga karena pemberian PGPR akar bambu dapat memenuhi kebutuhan unsur hara makro dan mikro. Sesuai dengan pendapat Saepudin et al., (2020) pemberian PGPR akar bambu berdasarkan fungsinya yaitu sebagai penguraian bahan organik yang menjadi unsur hara dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman, sehingga pemberian PGPR akar bambu dapat dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman baik makro maupun mikro.

Tabel 2. Pengaruh macam konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit tahap main nursery

Parameter	0 ml/liter	10 ml/liter	20 ml/liter	30 ml/liter
Tinggi Bibit	49,08s	53,75r	57,00q	60,83p
Jumlah Daun	9,58q	10,17pq	10,42p	10,67p
Diameter Batang	1,92r	2,18q	2,35p	2,40p
Berat Segar Bibit	66,92s	96,00r	110,50q	128,75p
Berat Segar Tajuk	44,50r	65,08q	74,25pq	82,25p
Berat Segar Akar	22,42s	30,92r	36,25q	46,50p
Berat Kering Bibit	22,39r	30,49q	35,77p	38,60p
Berat Kering Tajuk	13,14r	19,10q	21,70pq	23,43p
Berat Kering Akar	8,53s	11,72r	13,67q	16,19p

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%

PGPR konsentrasi 30 ml/liter dapat menghasilkan dampak terbaik pada pertumbuhan bibit. Hal ini dikarenakan PGPR dengan konsentrasi 30 ml/liter merupakan konsentrasi terbanyak yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman bibit kelapa sawit tahap main nursery berdasarkan penelitian Karmila et al., (2023) bahwa pemberian PGPR pada konsentrasi tertinggi memberikan dampak signifikan terhadap perkembangan tanaman. Dapat dilihat dari hasil penelitian bahwa konsentrasi PGPR 30 ml/liter dapat

memberikan variabel tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi PGPR yang lain dan kontrol.

Menurut Sakoti et al., (2023) penambahan unsur N secara biologis dapat dilakukan dengan cara penambahan PGPR pada tanaman. Pemanfaatan mikroorganisme yang terdapat pada PGPR. Salah satu komponen yang diperlukan oleh tanaman untuk proses fotosintesis adalah nitrogen. Hasil dari fotosintesis yaitu berupa fotosintat yang akan ditranslokasikan ke bagian tanaman. pemberian PGPR diduga juga mampu menyuburkan tanah sejalan dengan pendapat Anisa (2020) bahwa PGPR dapat berperan sebagai biofertilizer dan dapat mencukupi unsur hara dalam tanah yang menyebabkan pengaruh terhadap fotosintesis dan meningkatkan pertumbuhan.

Tabel 3. Pengaruh macam dan konsentrasi PGPR terhadap panjang akar bibit kelapa sawit tahap main nursery

Macam Sumber PGPR	Konsentrasi PGPR				Rata-rata
	0	10	20	30	
Putri Malu	48,75 ^f	59,50 ^{de}	68,25 ^{bc}	84,75 ^a	65,31
Bambu	48,50 ^f	53,25 ^{ef}	59,50 ^{de}	70,75 ^b	58,00
Alang-Alang	47,25 ^f	59,50 ^{de}	62,75 ^{cd}	74,50 ^b	61,00
Rata-rata	48,17	57,42	63,50	76,67	(+)

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%
: Ada interaksi nyata

Terdapat interaksi yang kompleks dari perlakuan macam sumber dan konsentrasi PGPR terhadap panjang akar. Pemberian PGPR dari akar putri malu dengan konsentrasi 30 ml/liter memberikan hasil terbaik dengan nilai rata-rata 84,75 cm. Hal ini diduga karena kedua perlakuan dapat memberikan hasil terbaik pada parameter panjang akar. Pada pupuk PGPR menurut Sinaga et al., (2024) mengandung bakteri penambat nitrogen. Selain itu, pada PGPR juga terdapat unsur fosfor, kalium dan unsur-unsur hara lainnya yang berfungsi sebagai peningkatan hasil dan pertumbuhan tanaman.

Pemberian PGPR pada tanaman kelapa sawit mampu meningkatkan panjang akar hal ini diperkirakan karena dalam PGPR terdapat bakteri yang dapat berkoloni dengan perakaran tanaman. Selain itu, PGPR juga berfungsi dalam produksi fitohormon yang dibutuhkan tanaman untuk merangsang pemanjangan akar. Melalui kemampuannya

memproduksi fitohormon, PGPR memberi kesempatan kepada tanaman untuk memperluas area permukaan akar halusya dan meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam tanah. (Masangge et al., 2023). Mekanisme bakteri untuk mengikat nutrisi nitrogen didasarkan pada fiksasi nitrogen bebas di udara menjadi nitrogen tersedia oleh enzim nitrogenase. Bakteri pengikat nitrogen merupakan bakteri yang hidup secara bebas di rizosfer dan berhubungan dengan akar tanaman (Kumar et al., 2022).

Tabel 4. Kriteria penilaian sifat-sifat tanah

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C (%)	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-5,00	>5,00
N (%)	<0,10	0,10-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75	>0,75
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25

Tabel 5. Status karbon organik, nitrogen dan rasio C/N pada tanah yang diaplikasikan dan tidak diaplikasikan PGPR

Sampel	C Organik (%)	Status C Organik	N Total (%)	Status N Total	C/N	Status C/N
Tanpa PGPR	3,465	Tinggi	0,171	Rendah	20,222	Tinggi
Putri Malu	3,763	Tinggi	0,226	Sedang	12,242	Sedang
Bambu	3,563	Tinggi	0,223	Sedang	15,983	Tinggi
Alang-alang	3,779	Tinggi	0,214	Sedang	17,668	Tinggi

Nilai N total pada tanah yang tidak diaplikasikan PGPR berada pada status rendah. Menurut Aprianti et al.,(2019) penggunaan bahan organik dapat meningkatkan efisiensi kandungan karbon organik dalam tanah dan meningkatkan stabilitas tanah. Proses respirasi tanah akan cepat terurai dengan penambahan bahan organik. Pemberian PGPR dapat meningkatkan nilai N total pada tanah hal ini dapat dilihat dari perlakuan tanah yang tidak diaplikasikan PGPR kurang baik dibandingkan dengan perlakuan tanah yang diaplikasikan PGPR. nilai rasio C/N pada tanah yang tidak diberi PGPR memiliki status yang tinggi sebesar 20,222 tetapi nilai dari C-Organik berada di status tinggi dan nilai N

total berada pada status rendah yang artinya terjadi ketidak seimbangan yang signifikan terjadi di dalam tanah. Dampak dari nilai N total yang terkandung di dalam tanah rendah akan tetapi nilai rasio C/N tinggi mengakibatkan nitrogen yang ada dapat terkunci di dalam bahan organik yang tidak mudah dilepaskan sehingga tanaman sulit untuk mengambil nitrogen yang dibutuhkan (Sagiarti et al., 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta analisis data bisa ditarik kesimpulan :

1. Terdapat hubungan perlakuan macam dan konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan bibit pada parameter panjang akar
2. Macam perlakuan PGPR memiliki dampak signifikan terhadap pertumbuhan bibit, yang terlihat pada parameter tinggi, jumlah daun, berat segar bibit, berat segar tajuk, dan berat kering tajuk.
3. Macam konsentrasi PGPR memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit tahap main.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, H. (2020). Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bunga Kol (*Brassica oleraceae* var. *botrytis* L.). *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2). <https://doi.org/10.31941/biofarm.v15i2.1139>
- Arfandi. (2019). Pengaruh Beberapa PGPR Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai. *Jurnal Envisoil*, 1(1), 10–16. <https://ejournals.umma.ac.id/index.php/envisoil/article/view/267/191>
- Fani Patading, G., & Song Ai, N. (2021). Efektivitas Penyiraman PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Tinggi, Lebar Daun dan Jumlah Daun Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Biofaal Journal*, 2(1), 35–41. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/biofaal/article/view/3596>
- Hapsari, F. (2019). Eksplorasi Pgpr Dari Rizosfer Alang-Alang Di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru Serta Potensinya Sebagai Agens Antagonis Terhadap *Xanthomonas oryzae*. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/4308/>
- Ismail, A. S., Maulidi, M., & Warganda, W. (2024). Pengaruh Pemberian Npk Dan Pgpr Akar Putri Malu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau Pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 13(2), 777. <https://doi.org/10.26418/jspe.v13i2.77910>
- Karmila, K., Marlina Mustafa, & Mustafa R. (2023). Pengaruh Pemberian Giberelin Acid dan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dari Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(2), 172–183. <https://doi.org/10.30605/perbal.v11i2.2737>
- Kumar, S., Diksha, Sindhu, S. S., & Kumar, R. (2022). Biofertilizers: An ecofriendly technology for nutrient recycling and environmental sustainability. *Current Research in Microbial Sciences*, 3, 100094. <https://doi.org/10.1016/j.crmicr.2021.100094>
- Masangge, Y., Anggorowati, D., & Palupi, T. (2023). Respon Pertumbuhan Setek Lada Akibat Aplikasi Pgpr Dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Pada Tanah Aluvial. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(3), 488. <https://doi.org/10.26418/jspe.v12i3.61401>

- Pusat Penelitian Tanah. (1983). Term of Reference Survei Kapabilitas Kesuburan Tanah. Departemen Pertanian Bogor.
- Ramli, Hamzah, & Pasauran, W. (2020). Efektivitas Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Akar Putri Malu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Agrisistem*, 16(2), 93–99. <http://ejournal.polbangtan-gowa.ac.id>
- Rankine, I., & Fairhurst, T. (2000). Buku Lapangan Tanaman Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Saepudin, Nurdiana, D., & Hidayati Nafi'ah, H. (2020). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Akar dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Terhadap Pertumbuhan Setek Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews). *Jurnal Agroteknologi*, 50, 2–4. <https://journal.uniga.ac.id/index.php/JPP/article/view/292-303>
- Safitri Adnan, I., Utoyo, B., Any Kusumastuti, D., Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan dan, M., & Pengajar Jurusan Budidaya, S. (2019). The Effect of NPK Fertilizer and Organic Fertilizer on the Growth of Oil Palm [*Elaeis guineensis* Jacq.] Seedling in Main Nursery). *Jurnal AIP*, 3(2), 69–81. <https://jurnal.polinela.ac.id/AIP/article/view/20>
- Safitri Sacita, A., & Firdamayanti, E. (2021). Training Pembuatan PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Bagi Petani Dalam Mengamankan dan Meningkatkan Produksi Tanaman Padi di Desa Bassiang Pendahuluan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 78–84. <https://www.pusdig.web.id/abdimas/article/view/63/69>
- Sagiarti, T., Okalia, D., & Markina, G. (2020). Analisis C-Organik, Nitrogen Dan C/N Tanah Pada Lahan Agrowisata Beken Jaya Di Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal AgrosainsDanTeknologi*, 5(1), 11. <https://doi.org/10.24853/jat.5.1.11-18>
- Sakoti, A. S., Amalia, L., & Widodo, R. W. (2023). Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Benih Dengan Menggunakan Larutan Pgpr (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Perkecambah dan Pertumbuhan Awal Tanaman Pepaya (*Carica Papaya* L.) Varietas Calina (IPB 9). *OrchidAgro*, 3(1), 29–41. <https://doi.org/10.35138/orchidagro.v3i1.515>

- Same, M. (2019). Serapan Phospat dan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Tanah Ultisol Akibat Cendawan Mikoriza Abuskula. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 11(2), 69–76. <https://jurnal.polinela.ac.id/jppt/article/view/227>
- Sinaga, I., Umami, A., Made, N., & Aryanti, T. (2024). Kajian Aplikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria Dengan Suplementasi Nanosilika Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq .) di Main Nursery. 30(November 2023), 10–16. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/agrivet/article/view/11247/pdf>
- Usodri, K. S., Utoyo, B., & Widiyani, D. P. (2021). Pengaruh KNO₃ dan Perbedaan Umur Bibit Pada Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main-Nursery. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(3), 423. <https://doi.org/10.23960/jat.v9i3.5145>