

Admin Perpus

jurnal_23062

 12 Maret 2025-2

 Cek Plagiat

 INSTIPER

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3181468001

Submission Date

Mar 13, 2025, 8:21 AM GMT+7

Download Date

Mar 13, 2025, 8:23 AM GMT+7

File Name

Template_Jurnal_Budidaya_Pertanian_2024_1_1.docx

File Size

2.0 MB

7 Pages

3,048 Words

19,015 Characters




16% Overall Similarity

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

Filtered from the Report

- ▶ Bibliography
- ▶ Quoted Text

Top Sources

- 13%  Internet sources
- 10%  Publications
- 4%  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

- 13% Internet sources
- 10% Publications
- 4% 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	jurnal.instiperjogja.ac.id	1%
2	Internet	media.neliti.com	1%
3	Internet	ejournal.kemenperin.go.id	<1%
4	Internet	jurnal.untan.ac.id	<1%
5	Internet	ojs3.unpatti.ac.id	<1%
6	Internet	repository.upi.edu	<1%
7	Publication	Gellian Gabriella Manusiwa, Mery Pattipeilohy, Alamanda Pelamonia, Ferymon M...	<1%
8	Publication	Stephen Christiano Lengkong, Parluhutan Siahaan, Agustina Monalisa Tangapo. "...	<1%
9	Student papers	Universitas Brawijaya	<1%
10	Internet	ejournal.poltektedc.ac.id	<1%
11	Internet	ejournal.politeknikpratama.ac.id	<1%

12	Internet	etd.repository.ugm.ac.id	<1%
13	Internet	repositori.uin-alauddin.ac.id	<1%
14	Publication	Hananing Aprillia, Nofran Putra Pratama, Nur'Aini Purnamaningsih. "Uji Aktivita...	<1%
15	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
16	Internet	www.scribd.com	<1%
17	Publication	Nur Afni Afrianti, Bunga Kartini, Sarno Sarno, Hery Novpriansyah, Supriatin Supri...	<1%
18	Internet	pt.scribd.com	<1%
19	Publication	Indra Wahyudi, Bambang Widiaraso, Urai Suci Yulies. "Uji Banding Pengaruh Pup...	<1%
20	Publication	Yatni Yatni, Gratiana N C Tuhumury, Christoffol Leiwakabessy. "Potensi Bakteri E...	<1%
21	Internet	journal.ipb.ac.id	<1%
22	Internet	qdoc.tips	<1%
23	Internet	sridahlina17.blogspot.com	<1%
24	Publication	Rahmah Cahya Ningrum, Nurul Aini, Ana Mariatul Khiftiyah. "Isolasi dan Karakter...	<1%
25	Publication	Yurres Satrio Wibowo, Henrie Buchari, M. A. Syamsul Arif, Muhajir Utomo. "PENG...	<1%

26	Internet	docslide.us	<1%
27	Internet	jurnal.unej.ac.id	<1%
28	Internet	repo.unand.ac.id	<1%
29	Internet	repository.ipb.ac.id	<1%
30	Publication	Fandi Hidayat, Yudha Yudhistira, Rizki Desika Putri Pane, Fadilla Sapalina, Eka List...	<1%
31	Publication	Firman Firman, Adi Suyatno, Dewi Kurniati. "ANALISIS TINGKAT PENDAPATAN DA...	<1%
32	Internet	www.infosawit.com	<1%

Identifikasi Bakteri Plant Growth Promoting Rhizobacteria pada Rhizosfer Tanaman Kelapa Sawit

Identification of Plant Growth Promoting Rhizobacteria in Rhizosfer Palm Plants

Wulandari¹, Fariha Wilisiani^{2,*}, Achmad Himawan³

¹Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Jl. Nangka II, Krodan, Maguwoharjo, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

²Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Jl. Nangka II, Krodan, Maguwoharjo, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

³Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Jl. Nangka II, Krodan, Maguwoharjo, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

*E-mail Penulis Korespondensi: farihawilis@gmail.com

ABSTRACT

Palm oil is one of the main commodities in plantation sector that has contributed significantly to Indonesia's economic progress. Despite its important contribution, palm oil cultivation faces many significant obstacles. The crop is often grown in nutrient-poor soils, particularly nitrogen and phosphorus, which hinders the growth and productivity of oil palm. PGPR are soil microbes in the plant root zone (rhizosphere), providing nutrients for plant growth and plant defense from pathogenic microbes. This study aims to obtain PGPR bacterial isolate from the rhizosphere of oil palm and determine their morphological characteristics. Sampling was carried out on oil palm plantations in West Sumatra and identification in the laboratory Stiper Institut of Agriculture Yogyakarta, in November 2024 – Januari 2025. The isolation result obtained have the potential as PGPR agents that have similarities with the genus *Azotobacter* sp. and *Rhizobium* sp. having the ability to bind free nitrogen which is them absorbed by plants.

Keywords: *Azotobacter*, *Rhizobium*, Biofertilizer

ABSTRAK

Kelapa sawit menjadi salah satu komoditas utama dalam bidang perkebunan yang telah memberikan kontribusi signifikan terhadap kemajuan ekonomi Indonesia. Terlepas dari kontribusinya yang sangat penting, budidaya minyak sawit menghadapi banyak hambatan yang cukup besar. Tanaman ini sering tumbuh di tanah yang miskin akan hara, khususnya nitrogen dan fosfor, sehingga menjadi penyebab terhambatnya pertumbuhan serta produktivitas kelapa sawit. PGPR ialah mikroba tanah di daerah perakaran tumbuhan (rhizosfer), menyediakan unsur hara guna pertumbuhan tanaman serta pertahanan tanaman dari mikroba patogenik. Penelitian ini bertujuan mendapatkan isolat bakteri PGPR dari rhizosfer kelapa sawit serta mengetahui karakteristik morfologinya. Pengambilan sampel dilakukan pada perkebunan kelapa sawit di Sumatra Barat dan identifikasi di laboratorium Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, pada bulan November 2024 – Januari 2025. Hasil isolasi diperoleh 8 isolat dengan karakteristik makroskopis dan mikroskopis yang hampir sama. Isolat yang diperoleh berpotensi sebagai agen PGPR yang memiliki kesamaan dengan genus *Azotobacter* sp. dan *Rhizobium* sp., yang memiliki kemampuan mengikat nitrogen bebas yang kemudian diserap oleh tanaman.

Kata kunci: *Azotobacter*, *Rhizobium*, Pupuk hayati

PENDAHULUAN

Kelapa sawit menjadi salah satu komoditas utama dalam bidang perkebunan yang telah memberikan berkontribusi signifikan terhadap kemajuan ekonomi Indonesia. Sehubungan dengan komoditas lain dalam sub-sektor agronomi, kelapa sawit muncul sebagai komoditas yang menunjukkan ekspansi paling cepat selama dua puluh tahun terakhir. Pesatnya perkembangan kelapa sawit di Indonesia menarik perhatian dunia, khususnya negara-negara penghasil minyak nabati utama di dunia.

Terlepas dari kontribusinya yang sangat penting, budidaya minyak sawit menghadapi banyak hambatan yang cukup besar. Tanaman ini sering tumbuh di tanah yang miskin akan hara, khususnya nitrogen dan fosfor, sehingga menjadi penyebab terhambatnya pertumbuhan serta produktivitas kelapa sawit.

Upaya peningkatan kualitas kondisi fisik dan biologi tanah dapat dilakukan melalui pemanfaatan mikroba tanah yang berpotensi memperbaiki kondisi tanah tersebut juga mendorong pertumbuhan tanaman. Alternatifnya yaitu dengan pengoptimalan peran mikroba *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR ialah mikroba tanah di area perakaran tumbuhan (rhizosfer), menyediakan unsur hara guna pertumbuhan tanaman serta pertahanan tanaman dari mikroba patogenik.

Genus bakteri yang secara umum tergolong dalam PGPR di antaranya *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Bacillus* sp., *Clostridium* sp., *Enterobacter* sp., *Pseudomonas* sp., serta *Serratia* sp. (Topo & Tiwari, 2015). Mikroba tersebut dapat diperoleh dari perakaran tanaman, meliputi *leguminosa* seperti kacang-kacangan (misalnya kacang kedelai, kacang tanah), tumbuhan non *leguminosa* seperti padi, jagung, dan berbagai tanaman lainnya. Sistem pembudidayaan perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu sumber diperolehnya mikroba sebagai PGPR, yaitu bersumber dari sekitar perakaran kelapa sawit maupun berasal dari perakaran *Land Cover Crop* (LCC) ataupun gulma di lahan tersebut.

PGPR dapat digunakan sebagai agen ekologis dalam mengoptimalkan hasil tanaman dengan mendorong pertumbuhan tanaman melalui berbagai cara (Vejan et al. 2016), dan bisa digunakan sebagai substitusi dalam menekan pengaplikasian agrochemicals. Sehingga penelitian ini dilaksanakan guna mengidentifikasi keragaman mikrobia yang berperan sebagai PGPR pada lahan kelapa sawit sebagai upaya mendukung praktik perkebunan kelapa sawit berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Penelitian dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit yang terletak di Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Tahap isolasi dan identifikasi dilaksanakan di Laboratorium Institut Pertanian Stiper Yogyakarta di Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, pada bulan November 2024 sampai Januari 2025.

Alat yang dipergunakan yaitu Cawan petri, tabung reaksi, gelas ukur, gelas beker, inkubator, pembakar bunsen, jarum ose, erlenmeyer, neraca analitik, batang kaca L, hot plate, objek glass, kaca penutup, pipet tetes, *vortex*, *micropipette*, *microtip*, *autoclave*, *Laminar air flow*. Bahan yang digunakan yaitu Aluminium foil, Plastik wrap, Kapas, Tisu, Aquades, medium *Nutrient Agar* (NA), Alkohol 75%, Alkohol 95%, Kristal Violet, Iodine, Safranin. Sampel yang dipakai merupakan sampel tanah pada rhizosfer tanaman kelapa sawit, yang diambil pada 2 lokasi berbeda pada kedalaman 20 cm. Sampel tanah dimasukkan ke dalam plastik, ditutup rapat dan diberi label untuk dibawa ke laboratorium.

Prosedur Penelitian

Alat yang akan di pakai dibersihkan terlebih dahulu dengan mencuci dan dikeringkan, kemudian di sterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Pembuatan media tumbuh bakteri dengan melarutkan 10gr NA instan dengan 500ml aquades, dipanaskan sampai mendidih menggunakan hot plate, kemudian di sterilkan dengan autoklaf. Setelah di sterilkan, media di tuangkan pada cawan petri secara aseptik di dalam LAF.

Sampel tanah dilakukan analisis pH menggunakan pH meter. Penetapan pH tanah dimulai dengan menimbang masing-masing sampel tanah sebanyak 4g kemudian ditambahkan dengan 10 ml H₂O. Analisis C/N Rasio, C-Organik tanah dianalisis dengan metode Walkley and Black. Analisis N-Total dengan metode Kjeldahl yang terbagi menjadi tiga tahap yaitu proses destruksi, proses destilasi dan tahap titrasi.

Tahap Isolasi dilaksanakan dengan membuat pengenceran berseri, kemudian dilakukan penanaman dengan metode cawan gores (*spread plate*). Pengenceran dilaksanakan dengan menimbang sampel tanah sebanyak 1g dan diletakkan pada tabung reaksi yang sebelumnya sudah di isi dengan aquades sebesar 10 ml, lalu digojok hingga homogen menggunakan *vortex* dan menjadi pengenceran 10-1. Lalu ambil 1 ml larutan berasal dari tabung reaksi dan dimasukkan pada 9 ml aquades dalam tabung reaksi lain (10-2) dan di teruskan sampai dengan seri pengenceran hingga 10-10. larutan diambil 0,1ml pada pengenceran 10-9 dan 10-10 untuk di isolasi kedalam media *Nutrient agar* (NA), di inkubasi dengan suhu ruang ± 48 jam. Seluruh koloni bakteri yang tumbuh diremajakan untuk memperoleh biakan murni.

Isolat murni yang telah didapat kemudian dilakukan pewarnaan Gram. Satu ose isolat ditempatkan pada slide kaca ditambahkan satu tetes aquades, dan di fiksasi di atas api bunsen. Apusan bakteri kemudian dicelupkan 7 ke dalam pewarna primer kristal violet selama 1 menit, sisa pewarna dicuci menggunakan air mengalir Apusan bakteri dicelupkan lagi ke dalam iodium 7 15 15 14 selama 1 menit, dicuci menggunakan air mengalir. Kemudian dicelupkan ke dalam alkohol 95%, dicuci kembali menggunakan air mengalir. Apusan bakteri dicelupkan ke dalam pewarna tanding safranin selama 1 menit, dicuci menggunakan air mengalir. Kelebihan air pada apusan bakteri diserap dengan hati-hati menggunakan kertas tisu. Sel bakteri Gram positif akan berwarna ungu sedangkan sel bakteri Gram negatif

akan berwarna merah muda. Apusan bakteri diperiksa di bawah mikroskop untuk menentukan sifat gram dan morfologi sel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel tanah berasal dari perkebunan kelapa sawit pada Kabupaten Agam, Sumatera Barat, pada tanaman menghasilkan yang berusia 10 tahun. Sampel tanah diambil pada zona perakaran tanaman, karena tempat tersebut paling ideal untuk pertumbuhan serta perkembangan mikroorganisme tanah. Sampel diambil dari 2 lokasi yang berbeda pada kedalaman 20 cm. Kedua sampel tersebut memiliki karakteristik warna dan tekstur yang sama. Diduga jenis mikroba yang terkandung dalam tanah tersebut sama. Berdasarkan pengamatan warna tanah pada lokasi pengambilan sampel, keduanya berwarna coklat gelap, yang menandakan tingginya bahan organik yang terkandung (Meli et al. 2018)



(S) (T)
Gambar 1. Sampel tanah

Tabel 1. Hasil analisis pH

Kode	Lokasi	pH	Kriteria
S	Blok 102	5,2	Masam
T	Blok 105	6,2	Agak masam

Keterangan: S = Sampel 1, T = Sampel 2

Sutedjo, M (1996) menyatakan bahwa populasi bakteri di dalam tanah selain dipengaruhi oleh kandungan bahan mineral dan organik, juga dipengaruhi oleh keadaan iklim, vegetasi yang tumbuh, dan kelembapan. Faktor lingkungan merupakan hal penting dalam keberagaman mikroba, salah satunya pH tanah. Keasaman (pH) tanah menunjukkan taraf ketersediaan unsur hara makro juga mikro pada tanah terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Yanti & Kusuma 2022). Aktivitas mikroorganisme dipengaruhi oleh kondisi pH tanah (Fahrur et al. 2023). Berdasarkan analisis pH tanah dari kedua sampel diperoleh hasil sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1. pH pada setiap sampel tanah pada kedalaman 20 cm tergolong masam dan agak masam. Bakteri umumnya tumbuh optimum pada pH netral (6,5-7,5). Tanah dengan pH asam atau basa cenderung memiliki keragaman bakteri yang lebih rendah.

Tabel 2. Hasil analisis C/N Rasio

kode	C organik (%)	N total (%)	C/N Rasio
S	2,175	0,182	11,923
T	2,351	0,151	15,527

Keterangan: S = Sampel 1, T = Sampel 2

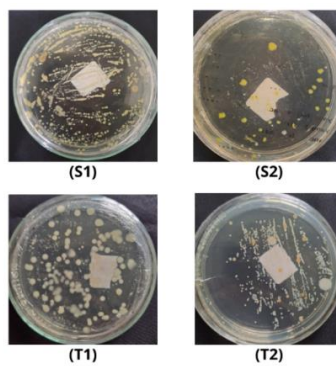
Salah satu faktor penting dari keseimbangan hara tanah ialah rasio karbon/nitrogen organik (C/N rasio). Rasio C/N organik ialah perbandingan jumlah karbon dengan jumlah nitrogen di dalam bahan organik. Mikrobia memerlukan karbon serta nitrogen untuk aktivitas biologisnya (Widarti et al., 2015). Analisis rasio C/N tanah pada S dan T menunjukkan hasil sebesar 11,923% dan 15,527% yang bernilai sedang. Kandungan bahan organik adalah indikator terpenting serta menjadi kunci dinamika kesuburan tanah. Bahan organik bisa mengubah sifat biologis tanah melalui peningkatan populasi mikroba yang terdapat pada rhizosfer. Peningkatan populasi mikrobia (jenis maupun jumlah) berdampak pada dinamika tanah yang kian membaik dan tanah menjadi sehat secara alami (Prihastuti 2012).

Keberadaan bahan organik di dalam tanah menyediakan C-organik yang berperan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme, dengan demikian semakin melimpah bahan organik dalam tanah maka populasi mikrobia akan makin tinggi. (Yulipriyanto 2010). Rendahnya kadar C-Organik dalam tanah berarti bahwa ketersediaan makanan untuk mikroba juga rendah, yang berdampak pada penurunan populasi dan aktivitas mikroba tanah.

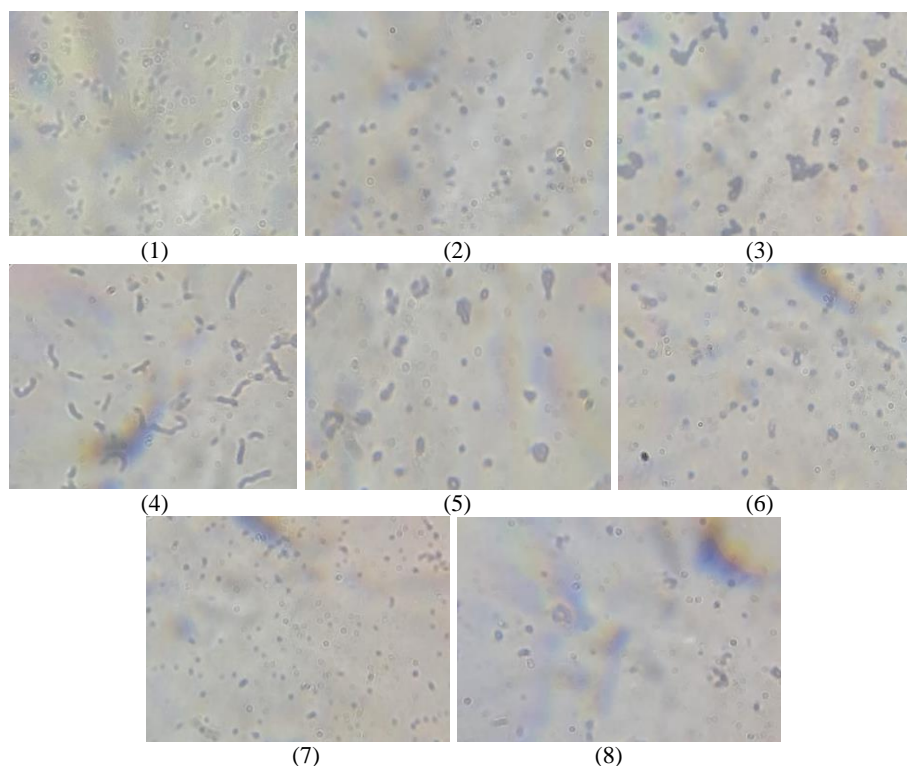
Tabel 3, Pengamatan makroskopis dan mikroskopis

Kode Sampel	Morfologi Makroskopis				Morfologi Mikroskopis	
	Warna Isolat	Bentuk	Tepian	Permukaan	Warna Gram	Bentuk Sel
S1	Orange	Bulat	Halus	Timbul	Merah	Bulat
S2	Putih	Bulat	Entire	Raised	Merah	Bulat
S3	Kuning	Tak beraturan	Entire	Raised	Ungu	Bulat
S4	Putih	Bulat	Entire	Raised	Merah	Batang
T1	Putih	Tak beraturan	Undulate	Raised	Merah	Bulat
T2	Putih kecoklatan	Bulat	Entire	Raised	Merah	Bulat
T3	Putih	Bulat	Entire	Raised	Merah	Bulat
T4	Orange	Bulat	Entire	Raised	Merah	Bulat

Keterangan: S1, S2, S3, S4 = Isolat sampel 1; T1, T2, T3, T4 = Isolat sampel 2.

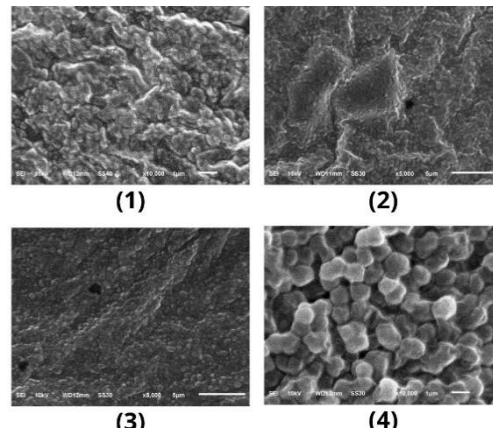


Gambar 2. Koloni bakteri
Keterangan: S1, S2 = Sampel 1; T1, T2 = Sampel 2



Gambar 3. Pengamatan mikroskopis bakteri
Keterangan: Bentuk sel bakteri (1) Isolat S1; (2) Isolat S2; (3) Isolat S3; (4) Isolat S4; (5) Isolat T1; (6) Isolat T2; (7) Isolat T3; (8) Isolat T4.

24 Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis, identifikasi dilakukan dengan dengan membandingkan karakteristik isolat yang diperoleh selaras dengan *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Untuk memperkuat data pengamatan sel, dilakukan uji SEM pada beberapa isolat bakteri, di antaranya isolat dengan kode S1, S3, T3, T4.



Gambar 4. Pengamatan SEM

Keterangan: Hasil pengamatan SEM (1) Isolat S1; (2) Isolat S2; (3) Isolat T3; (4) Isolat T4.

Hasil isolasi dan purifikasi bakteri pada isolat dengan kode S1, S2, T1, T2, T3, T4 memiliki kesamaan karakteristik makroskopis dan mikroskopis dengan bakteri genus *Azotobacter* sp, yaitu koloni berbentuk bulat berwarna putih hingga putih kecokelatan, bentuk sel bulat/kokus berwarna merah muda yang berarti gram negatif.

13 Menurut Holt, et al., (1994) pada buku *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, koloni bakteri genus *Azotobacter* sp. memiliki bentuk dan warna yang bervariasi, termasuk putih, putih transparan, dan putih kecokelatan. Genus ini termasuk bakteri gram negatif, memiliki batang hingga kokus dan bersifat non motil. Bakteri *Azotobacter* sp. adalah sekelompok bakteri aerob, hidup bebas, dan dapat mengikat nitrogen yang hidup dalam tanah. Sumbul et al. (2020) menerangkan bahwa, *Azotobacter* sp. memiliki kemampuan untuk meningkatkan Kesehatan tanaman melalui fiksasi nitrogen, dapat memproduksi hormon pertumbuhan, melarutkan fosfat, pengelolaan penyakit tanaman, dan potensi remediasi tanah. pH maksimum pertumbuhan bakteri *Azotobacter* sp 8,5. Sebagian besar isolat berasal dari tanah, tetapi beberapa berasal dari air.

29 Bakteri *Azotobacter* sp juga digolongkan sebagai PGPR dan diduga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara langsung maupun tidak langsung. Genus bakteri *Azotobacter* dilaporkan mensintesis auksin, sitokinin, dan zat seperti GA yang ditemukan berhubungan langsung dengan peningkatan pertumbuhan tanaman (Wani et al. 2013). Berdasarkan penelitian Nurmas et al. (2014) mendapatkan 21 isolat *Azotobacter* sp. yang berpeluang dalam pengembangan sebagai biofertilizer dengan kemampuan menghasilkan IAA serta melarutkan fosfat. Bakteri *Azotobacter* mewakili kelompok utama bakteri penambat nitrogen heterotrofik, nonsimbiosis yang hidup bebas, terutama pada tanah netral atau basa.

23 Karakteristik isolat S4 berbentuk bulat dengan warna putih, termasuk dalam golongan gram negatif, dengan sel bakteri berbentuk batang (basil), memiliki kesamaan dengan genus *Rhizobium* sp. Selaras dengan pernyataan Rohmani et al. (2020). Bentuk sel *Rhizobium* sp. berwarna putih hingga merah muda, berbentuk batang (basil), sel berukuran 3 - 4 mm dan merupakan spesies bakteri yang tumbuh cepat Goto and Kuwata (1988) dalam *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Pertumbuhan *Rhizobium* sp. terjadi pada pH antara 5,0 - 9,0. Memanfaatkan d-glukosa menjadi satu-satunya sumber karbon serta energi.

18
27
21 Koloni *Rhizobium* sp. menghasilkan banyak lendir yang mengindikasikan produksi eksopolisakarida (EPS) yang tinggi. Eksopolisakarida bermanfaat meningkatkan viskositas sekeliling sel, menekan jumlah oksigen, menjaga sel bakteri dari pengaruh cekaman (pH, kekeringan, fluktuasi potensial air), serta melindungi sel bakteri dari ion-ion toksik yang sering dijumpai pada kondisi tanah yang masam (Fuhrman, 1990 dalam Dini et al. 2020) Penggunaan *Rhizobium* di bidang pertanian memiliki beberapa keuntungan yaitu mampu meningkatkan ketersediaan unsur nitrogen (Suryanti et al. 2024)

Isolat yang diperoleh dalam penelitian ini potensial sebagai agen PGPR yang memiliki kesamaan dengan genus *Azotobacter* sp. dan *Rhizobium* sp. PGPR ialah sekelompok bakteri yang tumbuh di dalam tanah, secara berasosiasi bermanfaat dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Bakteri tersebut mampu memaksimalkan pertumbuhan tanaman melalui fiksasi nitrogen dan hormon tumbuh IAA (Subekti 2024). Sehingga PGPR dapat menjadi solusi yang efektif untuk mencapai pertanian yang lebih sehat dan berkelanjutan.

(1)

KESIMPULAN

Kesimpulan Terdapat 8 isolat bakteri dari sampel tanah perakaran kelapa sawit pada perkebunan kelapa sawit di Sumatera Barat. Tujuh isolat berpotensi sebagai PGPR yang memiliki karakteristik sama dengan genus *Azotobacter* sp. dan *Rhizobium* sp. (Purwaningsih 2010).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pembimbing yang memberikan bimbingan, masukan, dan dukungan selama proses penulisan berlangsung, serta Institut Pertanian Stiper Yogyakarta atas fasilitas dan kesempatan yang diberikan dalam mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dini, I.R. et al., 2020. Eksplorasi Dan Karakterisasi Bakteri Rhizobium Asal Tanaman *Mucuna Bracteata* Di Tanah Gambut. *Jurnal Agroekoteknologi*, 12(1), p.1. doi: 10.33512/jur.agroekotetek.v12i1.8765.
- Fahrur, M. et al., 2023. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Pada Tegakan Tanaman Kelapa Sawit (Studi Kasus di Kebun Milik Rakyat di Desa Perlambian Kecamatan Kampung Rakyat Kabupaten Labuhanbatu Selatan). , 4, pp.28–38.
- Nurmas, A., Rahman, A. & Khaeruni, D.A., 2014. Eksplorasi Dan Karakterisasi *Azotobacter* Indigenous Untuk Pengembangan Pupuk Hayati Tanaman Padi Gogo Lokal Di Lahan Marjinal. *Jurnal Agroteknos*, 4(2), pp.128–134.
- Prihasuti, P., 2012. Struktur Komunitas Mikroba Tanah Dan Implikasinya Dalam Mewujudkan Sistem Pertanian Berkelanjutan. *el-Hayah*, 1(4), pp.174–181. doi: 10.18860/elha.v1i4.1785.
- Purwaningsih, S., 2010. Isolasi, Populasi, dan Karakterisasi Bakteri Rhizobium pada Daerah Perakaran dan Tanah dari Bengkulu, Sumatra. *Biosfera*, 27(1), pp.46–52.
- Rohmani, R.W., Erdiansyah, I. & Djenal, F., 2020. Karakteristik Bakteri Rhizobium japonicum Bintil Akar Kedelai pada Cekaman Salinitas Bertingkat. , (September 2019), pp.101–107. doi: 10.25047/agropross.2020.41.
- Studi, P. et al., 2018. Perkebunan dan Lahan Tropika Vol 8 No 2 (2018) Identifikasi Sifat Fisika Tanah Ultisols Kecamatan Nanga Tayap Kabupaten Ketapang Identification Of Physical Properties Of Ultisols For Rubber And Oil Palm Plantation At The Betenung Village , Subdistrict O. , 8(2), Pp.80–90.
- Sumbul, A. et al., 2020. *Azotobacter*: A potential bio-fertilizer for soil and plant health management. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(12), pp.3634–3640. doi: 10.1016/j.sjbs.2020.08.004.
- Suryanti, E. et al., 2024. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Rhizobium asal Bintil Akar Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) dan Koro Rawe Isolation and Characterization of Rhizobium Bacteria from Root Nodules of Peanut Plants (*Arachis hypogaea*) and Koro Rawe (*Mucuna bracte.* , 10(4), pp.175–182.
- Sutedjo, M. M., 1996. *Mikrobiologi Tanah*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Swati, R.T. & Preeti, T., 2015. Phosphate solubilizing rhizospheric bacterial communities of different crops of Korea District of Chhattisgarh, India. *African Journal of Microbiology Research*, 9(25), pp.1629–1636. doi: 10.5897/ajmr2015.7522.
- Vejan, P. et al., 2016. Role of plant growth promoting rhizobacteria in agricultural sustainability-A review. *Molecules*, 21(5), pp.1–17. doi: 10.3390/molecules21050573.
- Wani, S., Chand, S. & Ali, T., 2013. Potential Use of *Azotobacter chroococcum* in Crop Production: An Overview. *Current Agriculture Research Journal*, 1(1), pp.35–38. doi: 10.12944/carj.1.1.04.
- Widarti, B.N. & Dkk, 2015. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku Pada Pembuatan Kompos Dari Kubis dan Kulit Pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2), pp.75–80.
- YANTI, I. & Kusuma, Y.R., 2022. Pengaruh Kadar Air dalam Tanah Terhadap Kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 6(2), pp.92–97. doi: 10.20885/ijcr.vol6.iss2.art5.
- Yulipriyanto, H., 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*, Yogyakarta: Graha Ilmu.

INFORMASI DAN CHECKLIST PENYERAHAN NASKAH*(mohon diisi dan diserahkan di belakang atau dalam file yang sama dengan naskah)*

Nama Penulis Pertama : Wulandari

Nama Penulis Korespondensi : Fariha Wilisiani

Alamat E-mail Korespondensi : farihawilis@gmail.comAlamat E-mail 1 Penulis Lainnya (jika ada): wldr93@gmail.com

Nomor HP/WA untuk Komunikasi : 081390415282

Naskah ditulis mengikuti template dan dipastikan item-item berikut ada dan sesuai:

No	Item	Diisi dengan X
1	Judul dalam Bahasa Indonesia; font 12 pt bold, kapital setiap awal kata, maksimal 14 kata,	
2	Judul dalam Bahasa Inggris; font 12pt, italic, kapital setiap awal kata	
3	Nama-nama penulis; font 12pt, bold; Penulis Korespondensi dengan tanda *	
4	Alamat E-mail Penulis Korespondensi yang resmi; font 10pt, regular	
5	Abstrak dalam Bahasa Inggris; maksimal 300 kata; font 9pt, miring/italic dengan kata kunci yang dipisahkan dengan koma, diurutkan sesuai abjad	
6	Abstrak dalam Bahasa Indonesia; maksimal 300 kata; font 9pt, regular dengan kata kunci yang dipisahkan dengan koma, diurutkan sesuai abjad	
7	Pendahuluan; mengandung latar belakang dan tujuan; font 10pt	
8	Metode Penelitian (kecuali tulisan teriew); font 10pt	
9	Hasil dan Pembahasan (kecuali tulisan teriew); font 10pt	
10	Semua tabel; dengan judul yang tepat; font 10pt	
11	Semua gambar; jelas dengan resolusi tinggi; dengan judul yang tepat; font 10pt	
12	Kesimpulan atau Penutup; font 10pt	
13	Ucapan terima kasih (jika ada); font 10pt	
14	Daftar Pustaka; font 9pt; mengandung minimal 15 pustaka; dengan format penulisan APA; sudah dicek kesesuaian antara daftar pustaka dan kutipan dalam tubuh tulisan	