

SKRIPSI

**APLIKASI PGPR BAMBU DAN KOMPOS-BIOCHAR
TERHADAP KETERSEDIAAN HARA N DAN P SERTA
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY
(*Brassica chinensis* L.) PADA ULTISOL**

***THE APPLICATION OF BAMBOO PGPR AND BIOCHAR-
COMPOST TO THE AVAILABILITY OF NUTRIENTS N
AND P THE GROWTH AND YIELD OF PAKCOY (*Brassica
chinensis* L.) PLANTS ON ULTISOL***



**Bahenski Salmaika
05101282025033**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SUMMARY

BAHENSKI SALMAIKA. The Application of Bamboo PGPR and Biochar-Compost to The Nutrients of N and P Availability The Growth and Yield of Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) on Ultisol (Supervised by **AGUS HERMAWAN**).

Ultisols are the dominant soil in Indonesian drylands. However, these soils generally have soil constraints such as high soil acidity, low organic matter and low N P nutrients. Efforts to improve Ultisol to overcome these problems include the use of PGPR biofertilizers and a combination of compost-biochar. PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) from bamboo roots can help increase the availability of nitrogen in the soil and dissolve phosphate and support the growth of soil microbes. The combination of rice husk compost-biochar fertilizer can also improve the physical properties and fertility of Ultisol soil. This study aims to determine the effect of PGPR bamboo and compost-biochar doses on the availability of N and P nutrients and the growth and yield of Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) plants on Ultisol. This research was conducted from September to December 2023. This research was conducted in Green House, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The experiment was conducted using a Randomized Complete Factorial Design (RALF) with two factors. Each treatment was repeated 3 times to get 27 experimental polybag units. The treatment of PGPR bamboo (P) and compost-biochar (K) had a significant effect on soil pH, N-total, growth and yield of Pakcoy plants. The combined treatment of PGPR bamboo and compost-biochar (PK) had a significant effect on plant height, number of leaves and root weight of Pakcoy plants. The combination of PGPR bamboo treatment at a dose of 20 ml PGPR polybag-1 and compost-biochar at a dose of 20 tons ha⁻¹ gave the best effect in increasing pH, P-availability, growth and yield of Pakcoy plants. While the PGPR Bamboo treatment with a dose of 40 ml PGPR polybag-1 and Compost-Biochar with a dose of 20 tons ha⁻¹ gives the best effect in increasing N-total in the soil.

Keywords: Ultisol, PGPR Bamboo, Compost-Biochar, Pakcoy

RINGKASAN

BAHENSKI SALMAIKA. Aplikasi PGPR Bambu dan Kompos-Biochar Terhadap Ketersediaan Hara N dan P serta Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Ultisol (Dibimbing oleh **AGUS HERMAWAN**).

Ultisol merupakan tanah dominan di lahan kering Indonesia. Namun umumnya tanah ini mempunyai kendala tanah seperti kemasaman tanah yang tinggi, rendahnya bahan organik dan hara N P yang rendah. Upaya perbaikan Ultisol untuk mengatasi masalah tersebut antara lain dengan penggunaan pupuk hayati PGPR dan kombinasi kompos-biochar. PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dari akar bambu dapat membantu meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah dan melarutkan fosfat serta mendukung pertumbuhan mikroba tanah. Kombinasi pupuk kompos-biochar sekam padi juga dapat memperbaiki sifat fisik dan kesuburan tanah Ultisol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis PGPR bambu dan kompos-biochar terhadap ketersediaan hara N dan P serta pertumbuhan dan hasil tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Ultisol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2023. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga mendapatkan 27 satuan *polybag* percobaan. Perlakuan PGPR bambu (P) dan kompos-biochar (K) berpengaruh nyata terhadap pH tanah, N-total, pertumbuhan dan hasil tanaman Pakcoy. Perlakuan kombinasi PGPR bambu dan kompos-biochar (PK) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan berat akar tanaman Pakcoy. Kombinasi perlakuan PGPR bambu dengan dosis 20 ml PGPR *polybag*⁻¹ dan kompos-biochar dengan dosis 20 ton ha⁻¹ memberikan pengaruh terbaik dalam meningkatkan pH, P-tersedia, pertumbuhan serta hasil tanaman Pakcoy. Sedangkan perlakuan PGPR Bambu dengan dosis 40 ml PGPR *polybag*⁻¹ dan Kompos-Biochar dengan dosis 20 ton ha⁻¹ memberikan pengaruh terbaik dalam meningkatkan N-total di dalam tanah.

Kata kunci : Ultisol, PGPR Bambu, Kompos-Biochar, Pakcoy

SKRIPSI

APLIKASI PGPR BAMBU DAN KOMPOS-BIOCHAR TERHADAP KETERSEDIAAN HARA N DAN P SERTA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY (*Brassica chinensis* L.) PADA ULTISOL

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Bahenski Salmaika
05101282025033

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**APLIKASI PGPR BAMBU DAN KOMPOS-BIOCHAR
TERHADAP KETERSEDIAAN HARA N DAN P SERTA
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY
(*Brassica chinensis* L.) PADA ULTISOL**

SKRIPSI

Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

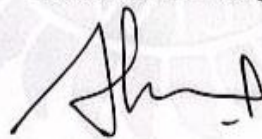
Oleh :

Bahenski Salmaika

05101282025033

Indralaya, Mei 2024

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.

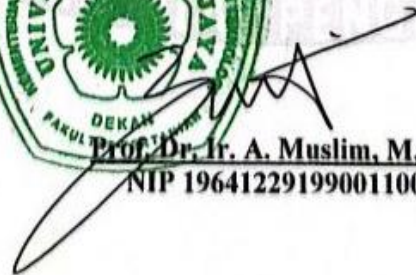
NIP. 196808291993031002

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.

NIP 196412291990011001




Skripsi dengan Judul “Aplikasi PGPR Bambu dan Kompos-Biochar Terhadap Ketersediaan Hara N dan P Serta Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Ultisol” oleh Bahenski Salmaika telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Mei 2024 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji


1. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T
NIP. 196808291993031002

Ketua


(.....)

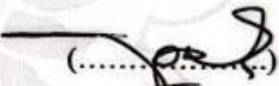
2. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.
NIP. 196204211990031002

Sekretaris


(.....)

3. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.
NIP. 196204211990031002

Penguji


(.....)

Indralaya, Mei 2024
Ketua Jurusan Tanah



Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T
NIP. 196808291993031002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bahenski Salmaika
NIM : 05101282025033
Judul : Aplikasi PGPR Bambu dan Kompos-Biochar Terhadap Ketersediaan Hara N dan P Serta Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Ultisol

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dibuat di dalam Skripsi ini merupakan hasil kegiatan dan pengamatan saya sendiri di bawah bimbingan Dosen Pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik di Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Bahenski Salmaika

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Bahenski Salmaika yang lahir pada tanggal 29 Januari 2003. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dan terlahir dari pasangan Bapak Wahyudi Himawan dan Ibu Nurlela. Penulis mempunyai satu orang abang laki-laki yang bernama Dudy Gilang Winata. Kedua orang tua dan kakak saya tinggal di Pangkalpinang, Bangka Belitung.

Penulis memulai jenjang pendidikannya di Sekolah Dasar Negeri 68 Pangkalpinang pada tahun 2008 lalu pindah Sekolah Dasar Negeri 33 pada tahun 2012 dan lulus pada tahun 2014. Kemudian penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 5 Pangkalpinang pada tahun 2014 dan lulus pada tahun 2017. Kemudian penulis melanjutkan jenjang pendidikannya ke Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Pangkalpinang pada tahun 2017 dan lulus pada tahun 2020. Setelah lulus SMA, penulis mengikuti Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan diterima sebagai mahasiswa di Prodi Ilmu Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, penulis juga tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah pada tahun 2020 sampai sekarang dan salah satu penerima beasiswa Berprestasi Akademik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Penulis pernah menjabat sebagai Anggota Badan Pengawas Organisasi (BPO) HIMILTA (Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah) periode 2021/2022. Selain itu penulis juga pernah menjadi Koordinator Asisten Kimia Tanah, Asisten Analisis Tanah Air dan Tanaman, Asisten Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Asisten Pengelolaan Tanah dan Air serta Asisten Teknologi Pupuk dan Pemupukan dan pernah mengikuti *Soil Judging Contest* (SJC) yang dilaksanakan di Institut Pertanian Bogor (IPB) tahun 2022.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis persembahkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tulus dan ikhlas kepada:

1. Kedua orang tua, yaitu Bapak Wahyudi Himawan dan Ibu Nurlela yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis hingga sampai pada tahap ini.
2. Prof Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
3. Bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. selaku Ketua Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya serta selaku dosen pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan kepada penulis sejak perencanaan, pelaksanaan, analisis hasil, penyusunan serta penulisan.
4. Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleion, M.P. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, arahan dan bimbingan kepada penulis.
5. Ibu Ir. Siti Nurul Aidil Fitri, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu dan pelajaran.
7. Seluruh staff Laboratorium Jurusan Tanah yang telah membantu dalam pengumpulan data skripsi penulis.
8. Teman-teman satu penelitian, yaitu Febby Ayu Azwary, Lili dan M. Dede Alfansa yang selalu bersama-sama selama melaksanakan penelitian.
9. Teman seperjuangan sekaligus sahabat yaitu Dila Andini, Ruth Octora, Fransiska, Dini Mirza Mahfuzah dan Aqila Rizky Karimah yang selalu ada menemani baik susah maupun senang selama berkuliah hingga penyusunan skripsi ini.

10. Teman-teman Jurusan Tanah terkhusus Angkatan 2020 yang telah memberikan *support* kepada penulis dan telah menjadi rekan selama perkuliahan.
11. Sahabat-sahabat yang telah mendukung dalam bentuk bantuan langsung maupun tidak langsung yaitu Anisa Dwiyana dan Tania Anggraini.

Kepada segenap pembaca, penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih sangat jauh dari kesempurnaan dan harapan, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran serta masukan yang bersifat membangun untuk kedepannya. Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Indralaya, Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan	4
1.4. Hipotesis	5
1.5. Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Ultisol.....	6
2.2. Pupuk Kompos.....	7
2.3. Biochar	9
2.4. PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>)	10
2.5. Tanaman Pakcoy (<i>Brassica chinensis</i> L.).....	12
2.5.1 Klasifikasi Tanaman Pakcoy (<i>Brassica chinensis</i> L.)	13
2.5.2. Morfologi Tanaman Pakcoy (<i>Brassica chinensis</i> L.)	13
2.5.3 Syarat Tumbuh Tanaman Pakcoy (<i>Brassica chinensis</i> L.).....	14
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	16
3.1. Tempat dan Waktu	16
3.2. Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Cara Kerja	17
3.4.1. Persiapan Penelitian.....	17

3.4.2. Kegiatan Penelitian.....	18
3.4.2.1 Pembuatan PGPR (<i>Plant Growth Promoting Rhizobacteria</i>) Bambu	18
3.4.2.1.1. Persiapan Media Tanam.....	19
3.4.2.2. Analisis Tanah Awal.....	19
3.4.2.3. Pemberian Kapur.....	19
3.4.2.4. Penambahan Pupuk Dasar.....	20
3.4.2.5. Penyemaian Benih.....	20
3.4.2.6. Pemindahan Tanam.....	20
3.4.2.8. Aplikasi Perlakuan PGPR dan Pupuk Kompos-Biochar.....	21
3.4.2.9. Pemeliharaan Tanaman.....	21
3.4.2.10. Pemanenan.....	22
3.5. Peubah yang Diamati.....	22
3.6. Analisis Data.....	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Analisis Tanah Awal.....	24
4.2. pH Tanah.....	25
4.3. N-Total Tanah.....	26
4.4. P-Tersedia Tanah.....	27
4.5. Pertumbuhan Tanaman.....	29
4.5.1. Tinggi Tanaman.....	29
4.5.2. Jumlah Daun.....	30
4.6. Hasil Tanaman.....	31
4.6.1. Berat Segar Tanaman.....	31
4.6.2. Berat Akar.....	33
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Morfologi Tanaman Pakcoy (<i>Brassica ahinensis</i> L)	14
Gambar 3.1. Diagram Alir Pembuatan PGPR Bambu	18

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Beberapa sifat kimia tanah Ultisol	24
Tabel 4.2. Pengaruh pemberian dosis PGPR bambu dan kompos-biochar terhadap pH tanah	25
Tabel 4.3. Pengaruh pemberian dosis PGPR bambu dan kompos-biochar terhadap N-total tanah	27
Tabel 4.4. Pengaruh pemberian dosis PGPR bambu dan kompos-biochar terhadap P-tersedia tanah.....	28
Tabel 4.5. Pengaruh pemberian dosis PGPR bambu dan kompos-biochar terhadap rerata tinggi tanaman pakcoy umur 28 HST	29
Tabel 4.6. Pengaruh pemberian dosis PGPR bambu dan kompos-biochar terhadap rerata jumlah daun tanaman pakcoy umur 28 HST	30
Tabel 4.7. Pengaruh perlakuan PGPR bambu dan kompos-biochar terhadap berat basah tajuk tanaman.....	32
Tabel 4.8. Pengaruh perlakuan PGPR bambu dan kompos-biochar terhadap berat akar tanaman pakcoy	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Denah Percobaan Penelitian	42
Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Kompos-Biochar.....	43
Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Kapur Dolomit.....	44
Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Dasar (N,P dan K)	45
Lampiran 5. Prosedur Analisis Tanah.....	46
Lampiran 6. Hasil Analisis Sidik Ragam.....	49
Lampiran 7. Kriteria Penilaian Kesuburan Tanah (2009).....	58
Lampiran 8. Kegiatan Penelitian.....	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Ultisol menempati bagian terluas lahan kering di Indonesia yaitu mencapai sekitar 45.794.000 hektar atau sekitar 25% dari total luas daratan yang ada di Indonesia. Ultisol banyak tersebar di Sumatera (9.469.000 ha), Kalimantan (21.938.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha) dan Irian Jaya (8.859.000 ha) (Rauf *et al.*, 2020). Pada umumnya Ultisol mempunyai potensi yang luas dalam produktivitas pertanian. Namun akan mengalami masalah untuk lahan pertanian khususnya tanaman pangan jika tidak dibarengi dengan pengelolaan yang tepat (Walida dan Harahap, 2020).

Syahputra *et al.* (2015) menyatakan bahwa Ultisol adalah tanah yang memiliki masalah dengan kemasaman tanah dan bahan organik yang tergolong rendah. Ultisol memiliki kejenuhan basa rendah (<35%) dengan kadar mineral lapuknya sangat rendah. Ultisol juga memiliki reaksi pH yang sangat rendah berkisar antara (3-5), Kapasitas Tukar Kation (KTK) rendah (KTK < 24 me/100 g tanah), kandungan Al yang tinggi (>50 %) yang dapat menyebabkan keracunan bagi tanaman, pertumbuhan mikroorganisme Ultisol sangat lambat dikarenakan kondisi tanah yang masam dan C-organik cenderung bernilai rendah (0,78 – 2,24 %). Di sisi lain, terdapat nilai kandungan nitrogen (N) yang rendah yaitu dengan N-total 0,12 – 0,27 % dan P-tersedia sangat rendah yaitu 1,43 – 2,51 ppm (Fitriatin *et al.*, 2017).

Upaya perbaikan Ultisol untuk mengatasi berbagai kendala dan memenuhi kebutuhan hara pada tanaman antara lain adalah dengan penggunaan pupuk hayati salah satunya pupuk hayati PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). Penggunaan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) atau mikroba yang berasosiasi secara alami pada akar tanaman inang diyakini mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman dan sangat dianjurkan untuk digunakan pada budidaya tanaman (Marom *et al.*, 2017).

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yang bersumber dari akar bambu mengandung bakteri *Pseudomonas flourensensis* dan *Bacillus polymixa* (Iswati, 2013). Fitri *et al.* (2020) menyatakan bahwa PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) akar bambu mampu meningkatkan fiksasi nitrogen dari udara untuk ketersediaan nitrogen dalam tanah dan melarutkan fosfat sehingga pada pemanfaatan bambu khususnya akar bambu bisa digunakan sebagai pupuk organik cair ramah lingkungan yang dapat dimanfaatkan oleh petani. Manfaat PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terletak pada kemampuan untuk meningkatkan kesuburan tanah, karena bakteri dalam PGPR bambu mampu merangsang aktivitas mikroorganisme dalam tanah, sehingga bahan organik dalam tanah dapat terurai dengan baik dan akhirnya membuat tanah sebagai media tanam menjadi subur. Selain itu, PGPR bambu juga dapat mendukung proses kapasitas pertukaran kation dalam tanah (Husnihuda *et al.*, 2017).

Setyawan *et al.* (2022) dalam penelitiannya menyatakan bahwa aplikasi *Plant* PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) bambu sebanyak 5 ml L⁻¹; 10 ml L⁻¹; 15 ml L⁻¹; 20 ml L⁻¹; dan 25 ml L⁻¹ pada tanaman kacang Bambara dapat meningkatkan produksi pada tanaman. Hasilnya menunjukkan aplikasi PGPR dengan konsentrasi 20 ml.L⁻¹ berpengaruh nyata terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman. Pemberian pupuk hayati PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) bambu dilakukan sebanyak 3 kali saat tanam yaitu pada saat 7, 14 dan 21 hari setelah tanam dan dengan perlakuan perendaman benih sebelum disemai akan menunjukkan hasil yang lebih efektif terhadap pertumbuhan kacang tanah (Marom *et al.*, 2017).

Selain penggunaan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dapat juga menggunakan pupuk hayati dengan kompos-biochar. Penggunaan pupuk kompos-biochar juga dapat membantu memperbaiki Ultisol. Pupuk yang berasal dari proses penguraian sampah organik seperti dedaunan disebut pupuk kompos. Pupuk kompos terkenal dapat menyuburkan tanaman serta dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang diperlukan tanaman (Widodo dan Kusuma, 2018). Mendaur ulang sampah menjadi pupuk kompos mempunyai keuntungan yaitu, dapat mengolah sampah secara tepat guna. Kompos adalah bahan-bahan organik (sampah organik)

yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya. Bahan organik tersebut seperti daun, rumput, jerami, sisa-sisa ranting dan dahan, kotoran hewan dan lain-lain. Menurut SNI 19-7030-2004 kompos yang baik memiliki rasio C/N sebesar 10-20. Surtinah (2013) menyatakan bahwa menggunakan kompos yang berasal dari sampah pasar dan pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan serta hasil produksi tanaman sawi. Lama proses pengomposan juga mempengaruhi mutu kompos karena menyebabkan peningkatan kandungan N dalam kompos sehingga dapat meningkatkan ketersediaan N dalam tanah.

Masulili dan Soeyoed (2018) menyatakan biochar merupakan produk hasil pembakaran berbagai jenis biomassa, termasuk sisa-sisa panen yang memiliki potensi untuk meningkatkan tingkat kemasaman tanah (pH) serta menyediakan unsur-unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman. Syaikhu *et al.* (2016) biochar memiliki sifat stabil yang berfungsi sebagai bahan pembenah tanah. Hasil dari beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa biochar memiliki manfaat untuk memperbaiki kualitas sifat fisik tanah. Herman dan Resigia (2018) juga menyatakan bahwa penambahan biochar sekam padi ke dalam tanah memiliki potensi besar untuk meningkatkan C-organik tanah serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan unsur hara yang lainnya. Biochar sekam padi memiliki kandungan unsur hara yang mencakup C-organik (20,93%), N (0,71%), P (0,06%), dan K (0,14%). Ketika diterapkan ke dalam tanah, biochar akan memperbaiki tingkat kesuburan tanah dan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan oleh Situmeang *et al.* (2015) pertumbuhan tanaman Jagung yang optimal dicapai dengan menggabungkan 20 ton pupuk kompos per hektar dan 10 ton biochar per hektar, dengan rasio 2:1 antara kompos dan biochar sekam padi.

Upaya perbaikan Ultisol menggunakan pupuk hayati yaitu PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) bambu yang dikombinasikan dengan kompos-biochar belum banyak dilakukan oleh petani sehingga penelitian ini perlu dilakukan. Indikator keberhasilan dapat dilihat dengan ciri pertumbuhan tanaman yang baik,

salah satunya dengan penanaman tanaman budidaya yaitu tanaman Pakcoy. Pakcoy merupakan salah satu sayuran hortikultura yang sering dan banyak dibudidayakan di Indonesia (Sunarjono, 2013). Perwtasari *et al.* (2013) menyatakan bahwa pakcoy memiliki kelebihan dibandingkan dengan family sawi yang lainnya, produktivitas tanaman pakcoy tinggi dan kualitas produknya tahan lama karena dapat disimpan hingga 10 hari setelah panen pada lemari pendingin dengan suhu $0^{\circ} - 5^{\circ} \text{C}$ (Husnaeni dan Setiawati, 2018).

Oleh karena itu, atas dasar beberapa informasi dan alasan diatas, maka penulis akan melakukan penelitian dengan memanfaatkan pupuk hayati PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) dari akar bambu yang dikombinasikan dengan pupuk kompos-biochar sekam padi dalam upaya memperbaiki ketersediaan hara pada Ultisol terutama hara N dan P terhadap respon pertumbuhan dan hasil tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis L.*).

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Apakah aplikasi pemberian PGPR bambu dan kompos-biochar serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap ketersediaan hara N dan P serta pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis L.*) pada Ultisol?
2. Apakah terdapat kombinasi perlakuan PGPR bambu dan kompos-biochar terbaik dalam meningkatkan ketersediaan hara N dan P serta pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis L.*) pada Ultisol?

1.3.Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menguji pengaruh pemberian PGPR bambu dan kompos-biochar serta interaksinya terhadap ketersediaan hara N dan P untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis L.*) pada Ultisol,

2. Mendapatkan dosis kombinasi perlakuan PGPR bambu dan kompos-biochar yang paling efektif dalam meningkatkan ketersediaan hara N dan P serta pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Ultisol.

1.4.Hipotesis

1. Diduga aplikasi PGPR bambu dan kompos-biochar serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap ketersediaan hara N dan P serta pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Ultisol.
2. Diduga terdapat kombinasi perlakuan PGPR bambu dan kompos-biochar terbaik dalam meningkatkan ketersediaan hara N dan P serta pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Ultisol.

1.5.Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menyajikan data dan informasi yang didapatkan dari kombinasi berbagai pemberian pupuk kompos-biochar dan dosis PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) bambu yang optimal mampu memperbaiki ketersediaan hara N dan P serta pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica chinensis* L.) yang di tanam pada Ultisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abel, G., Suntari, R., dan Citraresmini, A. 2021. Pengaruh Biochar Sekam Padi Dan Kompos Terhadap C-Organik, N-Total, C/N Tanah, Serapan N, Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Di Ultisol. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 8 (2), 451–460.
- Amalia, R., Nikmatullah, A., dan Zawani, K. 2019. The Effect of Concentration and Frequency of Bio-extrim Applications on Growth and Yield of Carrot (*Daucus carota* L.) Plants Cultivated on Pots in Lowland. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 5 (2), 112–122.
- Amrullah, M. I. 2023. Jurnal Bina Desa Pelatihan Pembuatan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Berbasis Akar Bambu Di Desa Tempuranduwur Kecamatan Sapuran Kabupaten Wonosobo Metode. *Jurnal Bina Desa*, 5 (2), 152–160.
- Antonius, S., Dwi, S. R., Nuraini, Y., dan Kumala, D. T. 2018. Manfaat Pupuk Organik Hayati, Kompos dan Biochar pada Pertumbuhan Bawang Merah dan Pengaruhnya terhadap Biokimia Tanah Pada Percobaan Pot Menggunakan Tanah Ultisol. *Jurnal Biologi Indonesia*, 14 (2), 234–250.
- Aprianti, R., Laili, N., dan Handayanto, D. E. 2018. Pengaruh Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) pada Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau dengan Media Tanam yang Berbeda. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5 (December), 2549–9793.
- Dewi, T. K., Arum, E. S., Imamuddin, H., dan Antonius, S. 2015. Karakterisasi Mikroba Perakaran (PGPR) Agen Penting Pendukung Pupuk Organik Hayati. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1 (2), 289–295.
- Eliana, R., Hartanti, A. T., dan Canti, M. 2019. Metode Komposting Takakura Untuk Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Di Cisauk, Tangerang. *Jurnal Perkotaan*, 10 (2), 76–90.
- Erickson, S. S., Edu, S., dan Netti, H. 2013. Pembuatan Pupuk Cair Dan Biogas Dari Campuran Limbah Sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2 (3), 40–43.
- Firdausi, N., Muslihatin, W., dan Nurhidayati, T. 2016. Pengaruh Kombinasi Media Pembawa Pupuk Hayati Bakteri Penambat Nitrogen Terhadap pH dan Unsur Hara Nitrogen dalam Tanah. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5 (2), 2337–3520.
- Fitri, N. F. M., Okalia, D., dan Nopsagiarti, T. 2020. Uji Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Asal Akar Bambu Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Pada Tanah Ultisol.

Jurnal Green Swarnadwipa, 9 (2), 285–293.

- Fitriatin, B. N., Suryatmana, P., Yuniarti, A., dan Istifadah, N. 2017. The Application of Phosphate Solubilizing Microbes Biofertilizer to Increase Soil P and Yield of Maize on Ultisols Jatinangor. *KnE Life Sciences*, 2 (6), 179.
- Fitriatin, B. N., Yuniarti, A., Turmuktini, T., dan Ruswandi, F. K. 2014. The Effect of Phosphate Solubilizing Microbe Producing Growth Regulators on Soil Phosphate, Growth and Yield of Maize and Fertilizer Efficiency on Ultisol. *Eurasian Journal of Soil Science (Ejss)*, 3 (2), 101.
- Furoidah, N. 2018. Efektivitas Penggunaan AB Mix Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Sawi (*Brassica sp.*). *Prosiding Seminar Nasional UNS*, 2 (1), 239–246.
- Goenadi, D. H., dan Santi, L. P. 2020. Kontroversi Aplikasi dan Standar Mutu Biochar. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 11 (1), 23.
- Harahap, F. S., Walida, H., Oesman, R., Rahmaniah, R., Arman, I., Wicaksono, M., Harahap, D. A., dan Hasibuan, R. 2020. Pengaruh Pemberian Abu Sekam Padi Dan Kompos Jerami Padi Terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol Pada Tanaman Jagung Manis. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7 (2), 315–320.
- Herman, W., dan Resigia, E. 2018. Pemanfaatan Biochar Sekam dan Kompos Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa*) pada Tanah Ordo Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15 (1), 42–50.
- Hidayat, B., Ulina S, N. W., dan Utami, A. 2022. Pemanfaatan Biomassa Dalam Bentuk Biochar dan Kompos pada Sifat Sifat Tanah. *Jurnal Pertanian Tropik*, 9 (3), 182–191.
- Husnaeni, F., dan Setiawati, M. R. 2018. Pengaruh Pupuk Hayati dan Anorganik Terhadap Populasi Azotobacter, Kandungan N, dan Hasil Pakcoy Pada Sistem Nutrient Film Technique. *Jurnal Biodjati*, 3 (1), 90.
- Husnihuda, M. I., Sarwitri, R., dan Susilowati, Y. E. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea L.*) pada Pemberian PGPR Akar Bambu dan Komposisi Media Tanam. *VIGOR : Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 2 (1), 13–16.
- Iswati, R. 2013. Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum syn*). *JATT*, 1 (1), 9–12.
- Jordy, M. R., dan Widaryanto, E. 2021. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Urea dan ZA pada Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 9 (8), 516–522.
- Karamoy, T. L., Kumolontang, W. J. N., dan Rondonuwu, J. 2017. Pemberian

- Kompos Pada Tanah Bekas Tambang dengan Indikator Tanaman Sawi (*Brassica chinensis* L.). *Eugenia*, 21 (2), 88–93.
- Kaya, E. 2017. Pengaruh Kompos Jerami Dan Pupuk NPK Terhadap N-Tersedia. *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura*, 41–47.
- Khan, A., Singh, A. V., Upadhayay, V. K., dan Ballabh, A. 2022. Influence of PGPR on Growth and Yield of Oat (*Avena sativa* L.) Under Field Conditions. *Urnal of ECOLOGY Indian Journal of Ecology*, 49(4), 1351–1356.
- Kumar, V., Kumar, M., Sharma, S., dan Prasad, R. 2017. Probiotics and Plant Health. In *Probiotics and Plant Health*.
- Laird, D. A. 2018. The charcoal vision: A Win-win-win Scenario for Simultaneously Producing Bioenergy, Permanently Sequestering Carbon, While Improving Soil and Water Quality. *Agronomy Journal*, 100 (1), 178–181.
- Marom, N., Rizal, F., dan Bintoro, M. 2017. Uji Efektivitas Saat Pemberian dan Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap Produksi dan Mutu Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1 (2), 174–184.
- Masulili, A., dan Soeyoed, S. 2018. IbM Desa Sungai Rengas Kalimantan Barat dalam Pemeliharaan Kualitas Lahan Berbasis Padi melalui Pemanfaatan Biochar Asal Limbah Panen. *Prosiding Seminar Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)*, 2 (5), 84–89.
- Maulana, A., Herviyanti, H., dan Budi Prasetyo, T. 2020. Pengaruh Berbagai Jenis Kapur Dalam Aplikasi Pengapuran Untuk Memperbaiki Sifat Kimia Ultisol. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 7 (2), 209–214.
- Mutryarny, E., dan Lidar, S. 2018. Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Akibat Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Hormonik. *Junral Ilmiah Pertanian*, 14 (2), 29–34.
- Ngantung, J. A. B., Rondonuwu, J. J., dan Kawulusan, R. I. 2018. Respon Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik di Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur. *Eugenia*, 24 (1), 44–52.
- Nita, E. C., Siswanto, B., dan Utomo, H. W. 2015. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemberian Bahan Organik (Blotong Abu Ketel) Terhadap Porositas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Tebu Pada Ultisol. *Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 2 (1), 119–127.
- Nugroho, W. S. 2015. Penetapan Standar Warna Daun Sebagai Upaya Identifikasi Status Hara (N) Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*, 3 (1), 8–15.

- Nur, T., Noor, A. R., dan Elma, M. 2018. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganisms*). *Konversi*, 5 (2), 5.
- Nurida, N. L., dan Jubaedah, . 2019. Biochar Based Soil Amendment Formulation for Improvement Upland Acidic Soil in East Lampung: Soil Properties and Maize (*Zea Mays*) Yield. *Journal of Tropical Soils*, 24 (1), 33–41.
- Palupi, N. P. 2017. Karakter Kimia Kompos Dengan Dekomposer Mikroorganism Lokal Asal Limbah Sayuran. *Ziraa'Ah*, 40 (1), 54–60.
- Perwtasari, B., Tripatmasari, M., dan Wasonowati, C. 2013. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi (*Brassica juncea* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Agrovigor*, 5 (1), 14–25.
- Prabowo, R., dan Subantoro, R. 2018. Analisis Tanah Sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Lahan Budidaya Pertanian Di Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 2008, 59–64.
- Puspawati, S., Sutari, W., dan Kusumiyati, K. 2016. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var *Rugosa Bonaf*) kultivar talenta. *Kultivasi*, 15 (3), 208–216.
- Putri, V. I., Mukhlis, dan Hidayat, B. 2017. Pemberian Beberapa Jenis Biochar Untuk Memperbaiki Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5 (4), 824–828.
- Putriani, S. S., Yusnaini, S., Septiana, L. M., dan Dermiyati, D. 2022. Aplikasi Biochar dan Pupuk P Terhadap Ketersediaan dan Serapan P pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt.) di Tanah Ultisol. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10 (4), 615.
- Rachmat, R., Bororing, S., Ramli, R., dan H., A. A. 2021. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Akar Bambu pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agrisistem*, 17 (1), 19–24.
- Rauf, A., Supriadi, S., Harahap, F. S., dan Wicaksono, M. 2020. Karakteristik Sifat Fisika Tanah Ultisol Akibat Pemberian Biochar Berbahan Baku Sisa Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Solum*, 17 (2), 21.
- Sari, A., Noli, Z. A., dan Suwirnen, S. 2016. Pertumbuhan Bibit Surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) yang Diinokulasi Mikoriza pada Media Tanam Tanah Ultisol. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 9 (1), 1–9.
- Setyawan, A., Jumadi, R., dan Redjeki, E. S. 2022. Perbedaan Dosis *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) Asal Akar Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Bambara (*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt).

TROPICROPS (Indonesian Journal of Tropical Crops), 5 (1), 55–65.

- Shitophyta, L. M., Amelia, S., dan Jamilatun, S. 2021. Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Dari Sampah Organik Di Ranting Muhammadiyah Tirtonirmolo, Kasihan, Yogyakarta. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2 (1), 136–140.
- Siregar, P., dan Fauzi, S. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik dan Masa Inkubasi Terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5 (2), 256–264.
- Situmeang, Y. P., Made, A. I., Nengah, N. S. I., dan Nyoman, M. I. 2015. Effect of dose biochar bamboo, compost, and phonska on growth of maize (*Zea mays* L.) in Dryland. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 5 (6), 433–439.
- Surtinah. 2013. Pengujian Kandungan Unsur Hara Dalam Kompos Yang Berasal Dari Serasah Tanaman Jagung manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11 (1), 11–17.
- Syahputra, E., Fauzi, dan Razali. 2015. Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4 (1), 1796–1803.
- Syaikhu, A. H. F., Hariyono, B., dan Suprayogo, D. 2016. Uji kemanfaatan biochar dan bahan pembenah tanah untuk perbaikan beberapa sifat fisik tanah berpasir serta dampaknya terhadap pertumbuhan dan produksi tebu. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 3 (2), 345–357.
- Syifa, T., Isnaeni, S., dan Rosmala, A. 2020. Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassicae narinosa* L). *AGROSCRIPT Journal of Applied Agricultural Sciences*, 2 (1), 21–33.
- Walida, H., dan Harahap, D. E. 2020. Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dalam Upaya Rehabilitasi Tanah Ultisol Desa Janji Yang Terdegradasi. *Jurnal Agrica Ekstensia*, Vol. 14 (1), 75–80.
- Widodo, K. H., dan Kusuma, Z. 2018. Pengaruh Kompos Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Di Inceptisol. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5 (2), 959–967.
- Yulistiana, E., Widowati, H., dan Sutanto, A. 2020. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dari Akar Bambu Apus (*Gigantochola apus*) Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman. *Biolova*, 1 (1), 1–6.