

SKRIPSI

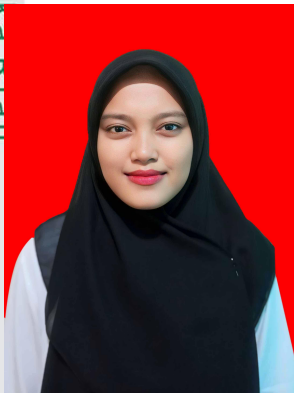
**ANALISIS BAKTERI FUNGSIONAL PADA KOMPOS PELET
DENGAN PENAMBAHAN KOTORAN KAMBING**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Oleh:

IRANA TASYA
12080223142

UIN SUSKA RIAU

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024

SKRIPSI

ANALISIS BAKTERI FUNGSIONAL PADA KOMPOS PELET DENGAN PENAMBAHAN KOTORAN KAMBING



Oleh:

IRANA TASYA
12080223142

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Bakteri Fungsional pada Kompos Pelet dengan Penambahan Kotoran Kambing
Nama : Irana Tasya
NIM : 12080223142
Program Studi : Agroteknologi

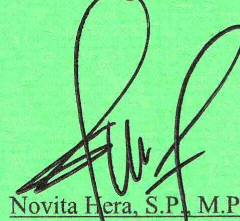
Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 19 Juni 2024

Pembimbing I



Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc.
NIP.19650815 2023 211002

Pembimbing II



Novita Hera, S.P., M.P.
NIP. 198611152023212032

Mengetahui

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M. Agr.Sc.
NIP. 19710726 200701 1 031

Ketua,
Program Studi Agroteknologi

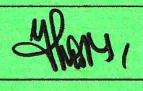
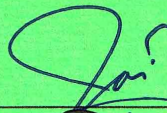

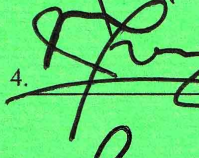



Dr. Ahmad Taufik A, S.P., M.Sc.
NIP. 19770508 200912 1 001

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 19 Juni 2024

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Indah Permanasari, S.P., M.P	KETUA	1. 
2.	Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc	SEKRETARIS	2. 
3.	Novita Hera, S.P., M.P	ANGGOTA	3. 
4.	Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si	ANGGOTA	4. 
5.	Aulia Rani Annisava, S.P., M.Sc	ANGGOTA	5. 

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irana Tasya
NIM : 12080223142
Tempat/Tgl.Lahir : Kandis, 19 Juli 2002
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul Skripsi : Analisis Bakteri Fungsional pada Kompos Pelet dengan Penambahan Kotoran Kambing

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulis skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi ini, saya menyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila kemudian hari terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, Juni 2024

Saya membuat pernyataan



Irana Tasya
NIM. 12080223142

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Analisis Bakteri Fungsional pada Kompos Pelet dengan Penambahan Kotoran Kambing”**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian. Shalawat dan salam tidak lupa penulis ucapkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*. Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Kamirah dan Ibunda Herawati, terima kasih atas segala yang telah dilakukan untuk penulis, atas setiap cinta yang terpancar serta doa dan restu yang selalu mengiringi langkah penulis.
2. Kakak Cici Awalia, S.E., adik Naila Safitri dan Yasmin Az-Zahra yang selalu memberi dukungan kepada peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.
3. Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc., sebagai pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, masukan dan saran, bantuan moral yang sangat berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Novita Hera, S.P., M.P., sebagai pembimbing II yang dengan penuh kesabaran membimbing, memberi arahan, semangat, masukan dan saran yang sangat mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga atas semua kebaikan ibu, atas nasihat dan motivasi yang selalu diberikan sebagai Penasehat Akademik sehingga mampu merangkul penulis dan rekan-rekan penulis dalam melewati proses perkuliahan dari awal hingga akhir.
5. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si., sebagai penguji I dan Ibu Aulia Rani Anisava S.P., M.Sc. sebagai penguji II yang bersedia menjadi penguji dan telah memberikan saran dan masukan yang bersifat membangun.
6. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.,Sc. Selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc., selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Sc., selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
8. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
9. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman yang berguna selama penulis kuliah.
10. Sahabat tercinta Nanda Yani yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama perkuliahan.
11. Sahabat Seperjuangan, Tri Wahyuni, Yusep Suganda, Agus Tina Sriwayuni yang telah banyak membantu peneliti selama perkuliahan.
12. Lokal C Agroteknologi 2020 dan teman-teman Agroteknologi Angkatan 2020.
13. Senior yang saya hormati: Santi Rosmahyani HT, S.P., Annisa Nurul Mawada, S.P., Candra Wangi, S.P., Muhammad Andaru, S.P., Imam Muzani, S.P yang telah banyak membantu penulis.
14. Asisten Laboratorium Pemta Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Tri Wahyuni dan Yusep Suganda.

Penulis berharap dan mendoakan semoga semua yang telah kita lakukan dengan ikhlas dihitung amal ibadah oleh Allah *Subhanahu Wata'ala*, *Amin ya rabbal 'alamin*.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pekanbaru, 19 Juni 2024

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Irana Tasya dilahirkan di Desa Pencing Bekulu, Kecamatan Kandis, pada tanggal, 19 Juli 2002. Lahir dari pasangan Bapak Kamirah dan Ibu Herawati, dan merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Pada tahun 2008 masuk TK Tunas Lesrtari Desa Pencing Bekulu, Kecamatan Kandis dan tamat pada tahun 2009. Pada tahun 2009 masuk di SD Negeri 011 Pencing Bekulo dan pada tahun 2011 pindah ke SD Negeri 023 Sei Ubo dan Tamat pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah pertama di SMP Negeri 4 Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu dan selesai pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 3 Peranap, Kabupaten Indragiri Hulu dan selesai pada tahun 2020.

Pada tahun 2020 melalui jalur SBMPTN diterima menjadi mahasiswa di Program Studi Agroteknologi, Fakultas pertanian dan Peternakan, Universitas Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2022 penulis telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Dumai. Pada bulan Juli sampai Agustus 2023 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Kayu Ara Permai, Kecamatan Sungai Apit, Siak, Riau.

Penulis melaksanakan penelitian dengan judul pada bulan September sampai Desember 2023 di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah dengan judul “Analisis Bakteri Fungsional pada Kompos Pelet dengan Penambahan Kotoran Kambing” di bawah bimbingan Bapak Ir. Mokhamad Irfan, M.Sc., dan Ibu Novita Hera, S.P., M.P.

Pada tanggal 19 juni 2024 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar sarjana pertanian melalui ujian munaqasah Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Bakteri fungsional pada Kompos pelet dengan Penambahan Kotoran Kambing**”. Shalawat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wa sallam*, yang mana berkat rahmat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Mokhammad Irfan M.Sc., sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Novita Hera, S.P., M.P. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanhu Wa Ta'ala* untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, 19 Juni 2024

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



ANALISIS BAKTERI FUNGSIONAL PADA KOMPOS PELET DENGAN PENAMBAHAN KOTORAN KAMBING

Irana Tasya (12080223142)

Di bawah bimbingan Mokhammad Irfan dan Novita Hera

INTISARI

Kompos pelet merupakan alternatif untuk memudahkan petani dalam aplikasi pupuk di lapangan. Kualitas pupuk organik dalam bentuk pelet dipengaruhi oleh aktivitas fungsional bakteri yang ada di dalamnya. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis bakteri fungsional yang terdapat pada kompos pelet pupuk kandang kambing. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, pada bulan September hingga Desember 2023 dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan populasi bakteri $1,20 \times 10^8$ CFU/g pelet. Setelah dilakukan isolasi didapat 7 isolat bakteri yang di beri kode BIS. Seluruh isolat bakteri mampu melarutkan fosfat dengan nilai IKF antara 1,18-1,42 dengan BIS 1 memiliki nilai indeks tertinggi, didapat 3 isolat positif menghasilkan IAA (BIS 1, BIS 2 dan BIS 3) dan 4 isolat positif menghasilkan IBA (BIS 3, BIS 4, BIS 5 dan BIS 7), uji aktivitas selulolitik didapat 5 isolat merupakan bakteri selulolitik, nilai indeks aktivitas selulolitik antara 0,30-0,91 dengan BIS 7 tertinggi, serta seluruh isolat mampu menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp. dengan EDH berkisar 42,86% -77, 27% nilai tertinggi adalah BIS 5. Didapatkan 7 isolat bakteri yang memiliki peran positif bagi tanaman sebagai pelarut fosfat, penghasil zpt, pendegradasi selulosa dan sebagai agen biokontrol.

Kata Kunci : Agen Biokontrol, BPF, fitohormon, selulolitik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANALYSIS OF FUNCTIONAL BACTERIA IN PELLET COMPOST WITH THE ADDITION OF GOAT MANURE

Irana Tasya (12080223142)

Under the guidance of Mokhamad Irfan and Novita Hera

ABSTRACT

*Compost pellets are an alternative to make it easier for farmers to apply fertilizer in the field. The quality of organic fertilizer in pellet form is influenced by the functional activity of the bacteria in it. The aim of this research was to analyze the functional bacteria found in goat manure pellet compost. This research was carried out at the Laboratory of Pathology, Entomology, Microbiology and Soil Science, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, from September to December 2023 using qualitative descriptive methods. The results showed a bacterial population of 1.20×10^8 CFU/g pellet. After isolation, 7 bacterial isolates were obtained which were given the BIS code. All bacterial isolates were able to dissolve phosphate with IKF values between 1.18-1.42 with BIS 1 having the highest index value. Three positive isolates produced IAA (BIS 1, BIS 2 and BIS 3) and 4 positive isolates produced IBA (BIS 3, BIS 4, BIS 5 and BIS 7), the cellulolytic activity test showed that 5 isolates were cellulolytic bacteria, the cellulolytic activity index value was between 0.30-0.91 with BIS 7 being the highest, and all isolates were able to inhibit the growth of *Fusarium sp.* with EDH ranging from 42.86% -77, 27% the highest value was BIS 5. There were 7 bacterial isolates that had a positive role for plants as phosphate solvents, ZPT producers, cellulose degraders and as biocontrol agents.*

Keywords: Biocontrol agent, BPF, cellulolytic, phytohormones

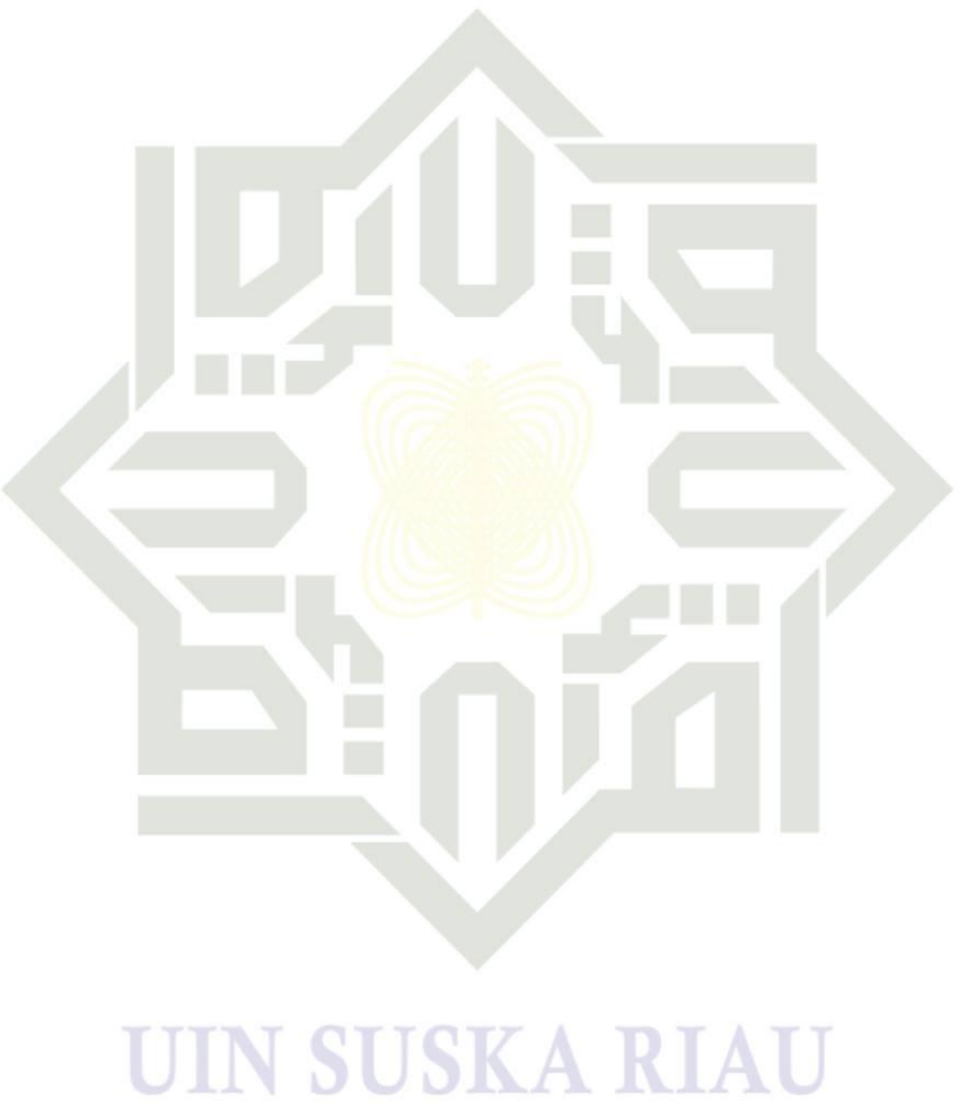
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
RESUMEN	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR SINGKATAN.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kompos Pelet Kotoran Kambing.....	3
2.2 Fungsi Bakteri Fungsional di Bidang Pertanian	4
III. MATERI DAN METODE	7
3.1 Tempat dan Waktu	7
3.2 Bahan dan Alat	7
3.3 Metode Penelitian.....	7
3.4 Pelaksanaan Penelitian	7
3.5 Parameter Pengamatan	9
3.6 Analisis Data	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	14
4.1 Jumlah Sel Bakteri dan Jumlah Isolat.....	14
4.2 Bentuk Sela dan Kelompok Gram.....	15
4.3 Aktivitas Melarutkan Fosfat (BPF)	17
4.4 Kemampuan Bakteri Menghasilkan Hormon IAA dan IBA.....	19
4.5 Aktivitas Selulolitik.....	21
4.6 Efektifitas Daya Hambat Isolat terhadap Jamur <i>Fusarium</i> sp....	24
PENUTUP	27
5.1 Kesimpulan.....	27
5.2 Saran.....	27

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN.....	35



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri pada Kompos Pelet dengan Penambahan kotoran Kambing	15
4.2. Karakteristik Mikroskopis Isolat Bakteri Kompos Pelet dengan Penambahan Kotoran Kambing	17
4.3. Indeks Kelarutan Fosfat Bakteri Kompos Pelet dengan Penambahan Kotoran Kambing Kambing	18
4.4. Kemampuan Isolat Bakteri Kompos Pelet dengan Penambahan Kotoran Kambing Menghasilkan IAA dan IBA	20
4.5. Indeks Selulolitik Bakteri Kompos Pelet dengan Penambahan Kotoran Kambing.....	23
4.6. Hasil Pengukuran Daya Hambat.....	25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1. Kemampuan Bakteri Melarutkan Fosfat	10
3.2. Bakteri Menghasilkan IAA dan IBA	11
3.3. Aktivitas Selulolitik Bakteri	11
3.4. Efektifitas Daya Hambat Bakteri.....	12
4.1. Sebaran Koloni Bakteri di Media NA pada Pengenceran 10^{-6}	14
4.2. Hasil Pewarnaan Gram.....	16
4.3. Hasil Uji Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) pada Media Pikovskaya	18
4.4. Hasil Uji IAA dan IBA	20
4.5. Hasil Uji Aktivitas Bakteri Selulolitik	22
4.6. Evektifitas Daya Hambat Isolat Terhadap Jamur <i>Fusarium</i> sp.....	24

© Hak Cipta dan Hak Moral Ditertarangkan oleh UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
BIS
ZPT
KTK
IAA
IBA
BPF
PDA
NA
CMC
CFU
Duplo

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Bakteri Isolat
Zat Pengatur Tumbuh
Kapasitas Tukar Kation
<i>Indole Acetic Acid</i>
<i>Indole Butyric Acid</i>
Bakteri Pelarut Fosfat
<i>Potato Dextrose Agar</i>
<i>Nutrient Agar</i>
<i>Carboxy Methyl Cellulose</i>
<i>Colony Forming Unit</i>
Dua Kali



UIN SUSKA RIAU

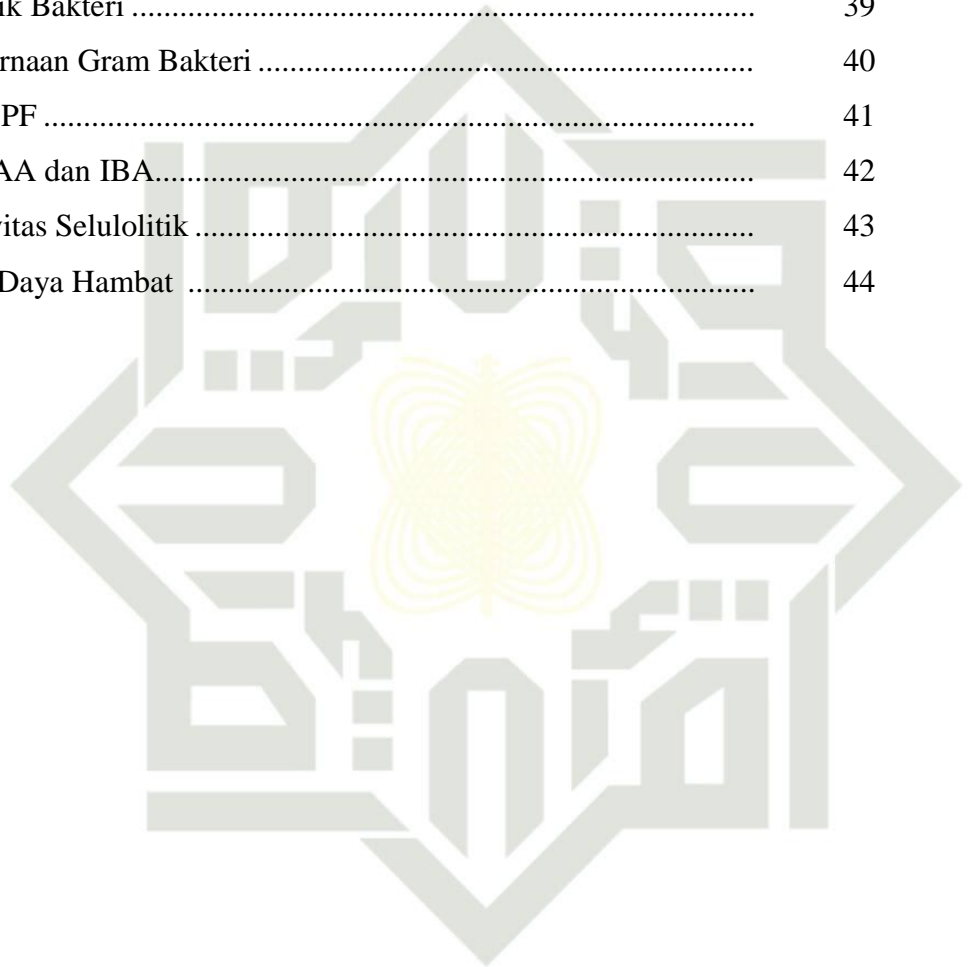
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Parameter Pengamatan Morfologi Makroskopis	35
2 Bentuk Morfologi Koloni Bakteri	36
3 Enumerasi Bakteri	38
4 Karakteristik Bakteri	39
5 Hasil Pewarnaan Gram Bakteri	40
6 Hasil Uji BPF	41
7 Hasil Uji IAA dan IBA	42
8 Hasil Aktivitas Selulolitik	43
9 Efektifitas Daya Hambat	44

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari alam, yang berupa sisa-sisa organisme hidup baik sisa tanaman maupun sisa hewan. Pupuk organik merupakan pupuk yang sebagian besar atau yang seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman, hewan maupun keduanya yang telah melalui proses fermentasi yang digunakan untuk mensuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Mendrofa dkk., 2023).

Secara fisik, pupuk organik dapat dibedakan dalam bentuk curah dan pelet. Pupuk organik dalam bentuk curah memiliki beberapa kekurangan, antara lain lebih cepat kering dan mudah tersapu oleh hembusan angin sehingga sulit untuk diaplikasikan (Wardana dkk., 2015). Salah satu cara untuk mengatasi kekurangan pupuk curah tersebut adalah dengan membuat pupuk organik dalam bentuk pelet. Pupuk dalam bentuk pelet memiliki keunggulan yaitu, kemudahan aplikasi, pengemasan, dan transportasi (Murselindo, 2014).

Penambahan bahan organik pada kompos dapat membantu ketersediaan unsur hara maupun mikroba di dalamnya. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan adalah kotoran ternak seperti kotoran kambing. Dekomposisi kotoran kambing akan menghasilkan unsur hara (Burhan, 2022). Kandungan hara pupuk kotoran kambing adalah kadar air 64%, bahan organik 31%, N 0,7%, P 0,4%, K 0,25%, Ca 0,4% dan C/N 20-25%. (Novriani dkk., 2020).

Selain unsur hara tanaman juga membutuhkan mikroba. Mikroba fungsional umumnya dikelompokkan berdasarkan peran atau fungsinya. Peran yang utama dari kelompok mikroba tersebut adalah sebagai penyedia unsur hara, selain fungsi utamanya sebagai penyedia hara, ada juga yang mempunyai kemampuan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman, dengan mensintesis berbagai zat pengatur tumbuh (fitohormon), serta kemampuan sebagai pengendali patogen yang berasal dari tanah (Sahwan dkk., 2011).

Keberadaan mikroba fungsional yang belum diketahui pada kompos pelet dengan penambahan kotoran kambing, sehingga membuat penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Bakteri Fungsional pada Kompos Pelet dengan Penambahan Kotoran Kambing”**

Tujuan Penelitian

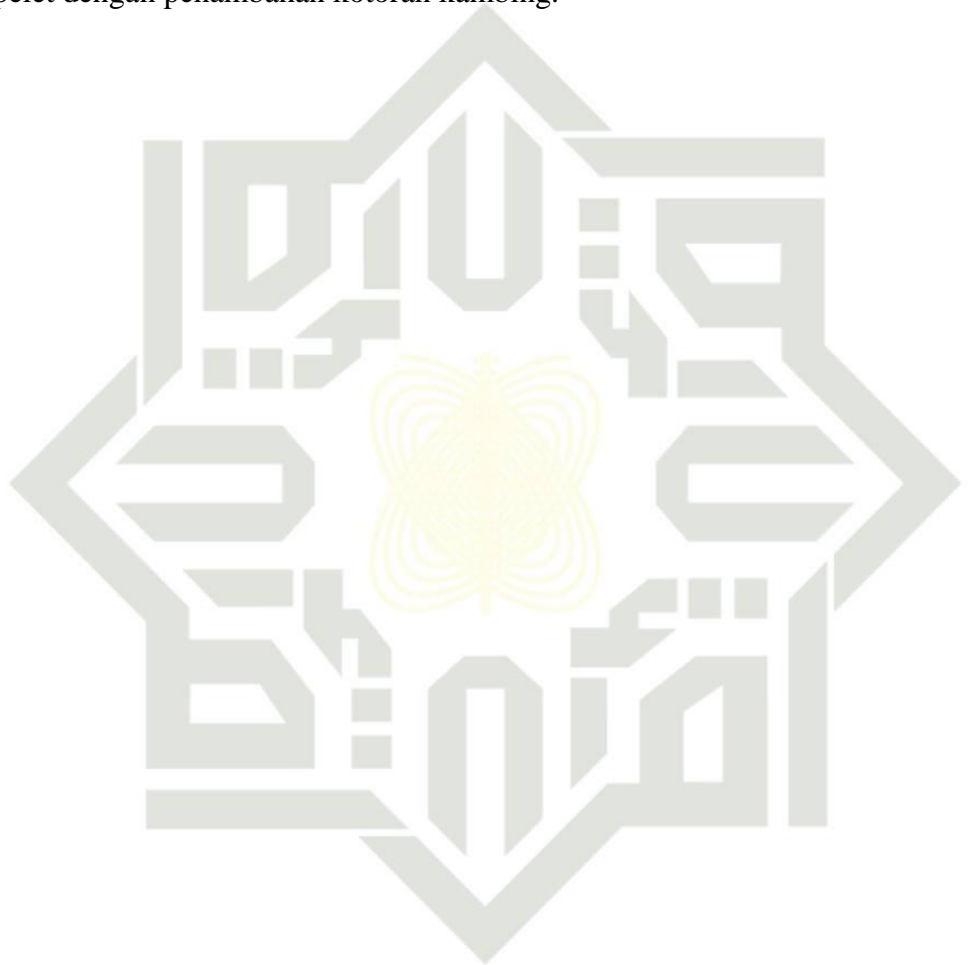
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bakteri fungsional yang terdapat pada kompos pelet dengan penambahan kotoran kambing.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai informasi tentang bakteri fungsional pada kompos pelet dengan penambahan kotoran kambing.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kompos Pelet Kotoran Kambing

Kompos merupakan bahan organik yang sengaja dibusukkan pada suatu tempat yang terlindung dari matahari dan hujan, diatur kelembabannya, untuk mempercepat proses perombakan bahan organik menjadi kompos dapat ditambah dengan kapur yang mampu menetralkan pH sehingga mendukung kinerja mikroorganisme, sehingga terbentuk kompos dengan C/N rasio rendah yang siap untuk digunakan. Bahan untuk kompos dapat berupa sampah, kotoran hewan atau sisa-sisa tanaman tertentu seperti jerami dan lain – lain (Roidah, 2013).

Secara fisik, kompos mampu menstabilkan agregat tanah, memperbaiki aerasi dan drainase tanah, serta mampu meningkatkan kemampuan tanah menahan air. Secara kimiawi, kompos dapat meningkatkan unsur hara tanah makro maupun mikro dan meningkatkan efisiensi pengambilan unsur hara tanah, sedangkan secara biologis, kompos dapat menjadi sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang mampu melepaskan hara bagi tanaman (Novitasari dan Caroline, 2021). Pembuatan kompos yang sering dilakukan yaitu dengan memanfaatkan kotoran hewan sebagai bahan organik. Salah satu yang mudah ditemui yaitu penggunaan kotoran kambing sebagai bahan organik pembuatan kompos.

Kotoran kambing merupakan hasil dari sisa pencernaan hewan dalam bentuk padatan. Kambing termasuk hewan ruminansia, dimana dalam sistem pencernaannya mengandung bakteri dan protozoa yang menghasilkan enzim selulase (Malida, 2019). Kotoran kambing merupakan salah satu jenis dari pupuk kandang yang dapat digunakan sebagai pupuk untuk tanaman. Karakteristik dari kotoran kambing yang berbentuk butiran-butiran cukup sulit untuk dipecah secara fisik sehingga hal ini mempengaruhi proses dekomposisi pada kotoran kambing dan proses penyediaan haranya (Arby, 2023).

Kotoran kambing juga mempunyai nutrisi yang baik untuk perkembangan mikroba (Oktafiani, 2022). Pengaplikasian kompos dalam bidang pertanian dapat memudahkan dengan dibentuknya kompos menjadi bentuk pelet. Menurut Alam (2022) pupuk kompos dalam bentuk pelet memiliki beberapa keuntungan yaitu,

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dapat meningkatkan proses nitrifikasi karena proses anaerobik dipertahankan akibat dari peluruhan kompos pelet dan melepaskan nitrogen nitrat beberapa minggu setelah kompos curah, pupuk dalam bentuk pelet bersifat *slow release*, artinya proses peluruhan kompos pelet lebih lama dibandingkan dengan kompos curah. Proses peluruhan secara bertahap dapat mencegah terjadinya overdosis pada tanaman akibat pelepasan nutrisi berlebih secara cepat (*fertilizer burn*), tidak menghasilkan debu, sehingga ramah lingkungan dan dapat diaplikasikan di dekat pemukiman penduduk, dan dalam pengangkutan jarak jauh serta penyimpanan menjadi lebih efektif, dikarenakan setelah dibentuk menjadi pelet volume dari pupuk kompos mengalami penyusutan signifikan.

2.2 Fungsi Bakteri Fungsioanl di Bidang Pertanian

2.2.1 Bakteri Pelarut Fosfat

Bakteri pelarut fosfat adalah bakteri yang dapat melarutkan fosfat sukar larut menjadi larut, baik yang berasal dari dalam tanah maupun dari pupuk, sehingga dapat diserap oleh tanaman (Larasati dkk., 2018). Mekanisme pelarutan mineral fosfat adalah Bakteri memproduksi asam-asam organik, dan enzim asam fosfatase yang berperan dalam mineralisasi fosfat organik pada tanah (Setiawati dan Pranoto, 2015).

Himawarni dan Nuraini (2022) mendapatkan bakteri pelarut fosfat sebanyak 2 isolat yang berasal dari kompos kotoran sapi dan sekam padi dengan nilai indeks kelarutan fosfat tertinggi 5,40. Mekanisme pelarutan fosfat secara kimia merupakan mekanisme pelarutan fosfat utama yang dilakukan oleh mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut mengekskresikan sejumlah asam organik berbobot molekul rendah seperti oksalat, suksinat, tartrat, sitrat, laktat, α -ketoglutarat, asetat, formiat, propionat, glikolat, glutamat, glioksilat, malat, fumarat (Illmer dan Schinner, 1992).

Meningkatnya asam-asam organik tersebut diikuti dengan penurunan pH. Penurunan pH juga dapat disebabkan karena terbebasnya asam sulfat dan nitrat pada oksidasi kemoautotrofik sulfur dan amonium, berturut-turut oleh bakteri *Thiobacillus* dan *Nitrosomonas*, selanjutnya asam-asam organik ini akan bereaksi dengan bahan pengikat fosfat seperti Al^{3+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , atau Mg^{2+} membentuk

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

khelat organik yang stabil sehingga mampu membebaskan ion fosfat terikat dan oleh karena itu dapat diserap oleh tanaman (Ginting dkk., 2006).

2.3.1 Produksi Zat Pengatur Tumbuh

Bakteri penghasil hormon auksin merupakan kelompok mikroba yang mampu menghasilkan senyawa yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Ashad dan Frankenberger (1997) menyatakan produksi IAA sangat bervariasi antar spesies dan strain dalam generasi yang sama dan juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, tingkat pertumbuhan dan ketersediaan substrat seperti asam amino. Produksi auksin oleh bakteri adalah salah satu mekanisme langsung terpenting yang digunakan oleh bakteri pemacu pertumbuhan tanaman untuk kemajuan tanaman secara alami karena auksin adalah metabolit sekunder tanaman yang disintesis secara alami oleh bakteri, dan karenanya meningkatkan pertumbuhan tanaman terkait (Rini dkk., 2020).

Mikroorganisme penghasil IAA dan giberelin diantaranya *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azotobacter*, *Azospirillum*. ZPT dapat dihasilkan dengan cara interaksi langsung antara mikroba dengan tanaman atau dengan cara tidak langsung melalui aktivitas pengendalian patogen (Berg, 2009). Secara garis besar terdapat tiga mekanisme pembentukan IAA yaitu: triptofan diubah menjadi asam indolpiruvat melalui reaksi transmisi, asam indolpiruvat kemudian diubah menjadi *indolasetaldehida* melalui reaksi dekarboksilasi, dan tahap akhir adalah oksidasi *indolasetaldehida* menghasilkan asam indolasetat (IAA) (Asril, 2017).

2.3.2 Bakteri Selulolitik

Bakteri selulolitik adalah salah satu mikroorganisme yang mampu menghasilkan enzim selulase. Fungsi bakteri selulolitik adalah untuk menghidrolisis selulosa menjadi produk yang lebih sederhana yaitu glukosa (Arifin dkk., 2019). Bakteri selulolitik mensintesis seperangkat enzim yang dapat menghidrolisis selulosa. Mikroba mensintesis enzim selulase selama tumbuh pada media selulase (Nababan dkk., 2019).

Habitat alami dari bakteri selulolitik adalah lingkungan dengan substrat selulosa yang tinggi sehingga bakteri ini dimungkinkan berada pada eceng gondok, tongkol jagung, dan bekatul yang keberadaan bahan tersebut melimpah

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan tersedia sepanjang musim (Raharjo dan Isnawati, 2022). Mekanisme degradasi selulosa dimulai dengan kerja enzim endo glukonase kemudian diikuti dengan kerja enzim selubiohidrolase dan enzim β -glukosidase sampai terbentuk produk glukosa (Soepranianondo dkk., 2007). Penelitian Arifin dkk. (2019) hasil isolasi bakteri selulolitik dari kompos didapatkan 38 isolat bakteri yang mampu tumbuh pada media *carboxymethyl cellulose* agar (CMC agar). Selanjutnya Raharjo dan Isnawati (2022) mengatakan bahwa 12 isolat yang diperoleh pada pakan fermentasi campuran berbahan baku eceng gondok, tongkol jagung, diketahui bahwa terdapat 3 isolat yang mampu mendegradasi selulosa.

2.3.3 Agen Biokontrol

Biokontrol adalah kemampuan dalam menghambat pertumbuhan, menginfeksi satu organisme dengan menggunakan organisme lain. Agen biokontrol sebagai alternatif pengendalian penyakit tanaman secara alami, salah satunya menggunakan organisme hidup. Bakteri dapat hidup dalam berbagai kondisi dan tempat. Mikroba lain juga berperan sebagai agen biokontrol yang dapat melindungi tanaman dari penyakit tular tanah. Bakteri mampu menghasilkan senyawa aktif yang mengandung zat-zat antibiotik, antibakteria dan antifungi (Purwanto dkk., 2014).

Mekanisme agen hayati dalam menekan patogen penyebab penyakit tanaman yaitu, antibiosis, mikroba menghasilkan antibiotik, persaingan nutrisi/kompetisi, mikroba yang memiliki pertumbuhan cepat akan menekan mikroba penyebab penyakit, hiperparasitisme, bakteri memakan sel patogen penyebab penyakit secara langsung, produksi enzim litik, menghidrolisis berbagai senyawa polimer seperti kitin, selulosa, hemiselulosa, protein dan DNA (Muslim, 2019). Agen hayati yang berperan terdiri atas golongan bakteri, jamur, dan *actinomisetes*. Kelompok bakteri agen pengendali hayati antara lain dari genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, dan *Burkholderia*.

Bakteri-bakteri tersebut dikenal menghasilkan antibiotik, anti jamur, anti virus, senyawa volatil, bahkan insektisida. Pemanfaatan agen hayati yang ramah lingkungan, tidak berbahaya bagi musuh alami, dan tidak berbahaya bagi hewan dan manusia adalah cara yang bisa dilakukan untuk mengurangi penggunaan insektisida kimia (Agustini dkk., 2017).


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA) Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, pada bulan September – Desember 2023.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah kompos pelet dengan penambahan kotoran kambing yang diperoleh dari Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA) Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, akuades, media *nutrien agar* (NA) Merck, media CMC agar, KNO_3 , KCl, MgSO_4 , ekstrak ragi, reagen Salkowski, ketoconazole, *potato dextrosa agar* (PDA) Merck, NaCl fisiologis (0,85%) Merck, Pikovskaya Merck, alkohol 70% dan gentian violet, lugol, safranin (pewarnaan Gram), *L-tryptofan* Merck.

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah presto, gelas ukur, pipet volume, pipet tetes, kaca preparat, mikroskop, tabung rekasi, labu *Erlenmeyer*, mikropipet, jarum *Ose*, rak tabung reaksi, cawan Petri, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *laminar air flow*, *vortex*, oven, *colony counter*, *showcash*, inkubator suhu 37°C , *Beaker glass*, mortar dan paste, timbangan analitik, *aluminium foil*, kapas, kertas label, plastik klip dan *plastic wrap*, *tissue*, penggaris, alat tulis, kamera dan spidol.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif. Isolasi dilakukan dengan metode pengenceran bertingkat.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Sterilisasi Alat dan Bahan

Semua alat dan bahan yang tahan panas disterilkan menggunakan presto. Sterilisasi dengan presto menggunakan suhu 121°C selama 15 menit setelah presto berbunyi. *Ose* disterilkan menggunakan alkohol 70% dan dibakar menggunakan lampu Bunsen hingga berwarna merah bata, *Laminar Air Flow* disterilkan menggunakan alkohol 70% dan UV.



3.4.2 Pembuatan Media

Pembuatan media NA menggunakan akuades sebanyak 1.260 ml dan 35,28 gram NA. Pembuatan media PDA menggunakan 420 ml akuades dan 16,8 gram PDA. Pembuatan media pikovskaya menggunakan akuades sebanyak 420 ml dan 12,6 gram media pikovskaya. Pembuatan media CMC menggunakan 500 ml akuades, 0,30 gram KNO_3 , 0,10 gram KCl , 0,4 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,8 ekstrak ragi, 15 gram CMC Agar dan 1,5 gram NA. Masing- masing media yang sudah di timbang kemudian di masukkan ke dalam *Erlenmeyer* tutup *Erlenmeyer* dengan *Aluminium Foil*, selanjutnya homogenkan di atas *hot plate* dengan menggunakan magnetik stirrer. Setelah itu masukkan ke dalam presto dengan suhu 121°C selama 15 menit.

3.4.3 Isolasi Bakteri

Sampel diambil sebanyak 10 gram lalu dihancurkan hingga halus menggunakan mortar dan pastel steril, kemudian dimasukkan ke dalam tabung *Erlenmeyer* NaCl steril 90 ml, dan dihomogenkan dengan cara digoyangkan searah jarum jam (pengencer 10^{-1}), dari pengencer 10^{-1} diambil 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml NaCl fisiologis steril menjadi 10^{-2} sampai dengan pengenceran ke 10^{-7} , Penanaman bakteri diambil dari setiap tingkat pengenceran, masing- masing ditanam ke media NA sebanyak 0,5 ml secara duplo dengan metode tuang.

Sebelum penanaman larutan kompos pelet harus divortex terlebih dahulu selama satu menit agar suspensi menjadi homogen. Selanjutnya masing masing pengenceran dimasukkan ke dalam cawan petri sebanyak 0,5 ml pada masing- masing cawan petri yang, setelah itu tuang media yang masih hangat, kemudiang media dan suspensi di ratakan dengan cara menggoyangkan cawan Petri, diberi laeel di bagian pinggir tiap cawan petri. Inkubasi cawan Petri pada posisi terbalik selama 1-2 x 24 jam dengan suhu 37°C . Bakteri yang masuk kriteria yaitu yang memiliki kepadatan 30-300 koloni/cawan (Gobel dkk., 2008).

3.4.4 Pemurnian Bakteri

Pengamatan isolat makroskopis didasarkan pada perbedaan warna, tepi koloni, bentuk koloni yang didapat. Dari perbedaan-perbedaan tersebut dilakukan pemurnian menggunakan metode zig-zag. Goresan dilakukan menggunakan *ose*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pada permukaan media *Nutrien Agar* (NA). Media tersebut diinkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 37 °C. Koloni Tunggal yang terpisah dari teknik goresan zig-zag dianggap sebagai koloni tunggal yang kemudian disimpan di botol spesimen untuk dilakukan uji-uji selanjutnya. Bakteri hasil inkubasi diamati secara langsung (makroskopis) yaitu pada bentuk koloni, permukaan koloni, elevasi, tepi dan warna koloni berdasarkan buku identifikasi morfologi bakteri (Hadioetomo, 1993).

3.5 Parameter Pengamatan

3.5.1 Jumlah Sel Bakteri dan Jumlah Isolat

Bakteri yang tumbuh dihitung dengan menggunakan *colony counting* dan *colony counter* hasil pengenceran yang dihitung adalah 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} dan 10^{-7} . Rumus menghitung jumlah koloni dalam satuan *Colony Forming Unit* (CFU) adalah sebagai berikut:

$$(\text{CFU}) = \frac{1}{\text{vol Sampel}} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \times \text{jumlah koloni dalam petri.}$$

3.5.2 Bentuk Sel dan Kelompok Gram

Kaca preparat di bersihkan menggunakan alkohol 70% dan akuades. Beri label pada bagian bawah kaca preparat. Sebelum pengambilan bakteri, panaskan jarum *ose* dengan bunsen diamkan *ose* 2-5 menit kemudian ambil bakteri dari media lalu ratakan diatas kaca preparat, selanjutnya preparat ditetesi pewarna violet sebanyak 2 tetes biarkan selama 1 menit, Kemudian fiksasi di atas lampu Bunsen, selanjutnya bilas dengan akuades dan keringkan, lugol ditetaskan sebanyak 2 tetes dibiarkan selama 2 menit, bilas dengan akuades, selanjutnya beri 2 tetes safranin biarkan selama 30 detik, dibilas dengan akuades tunggu hingga mengering dan dapat dilakukan pengamatan selanjutnya dengan menggunakan mikroskop. Bila pada akhir pewarnaan, warna sel bakteri berwarna biru-ungu, maka bakteri tersebut tergolong pada bakteri gram positif dan bila diakhir pewarnaan, sel bakteri berwarna merah, maka bakteri tersebut tergolong pada bakteri gram negatif.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

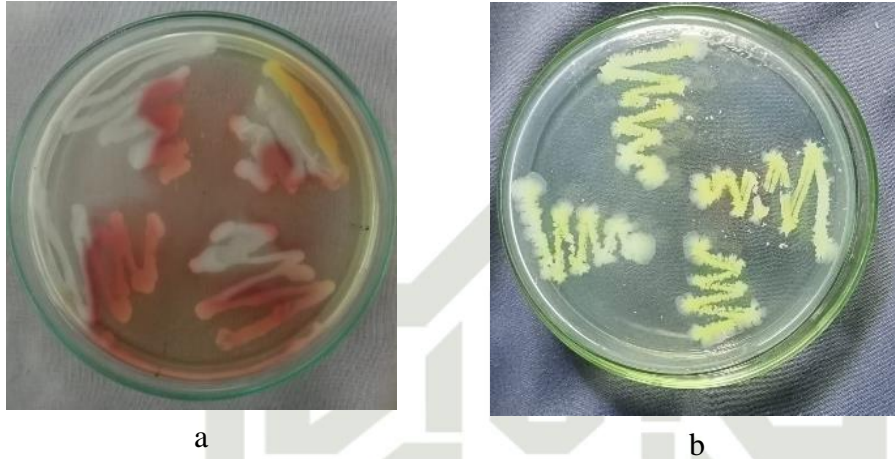
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perubahan warna koloni isolat menjadi merah maka isolat bakteri menghasilkan IAA, dan apabila berwarna kuning maka yang dihasilkan adalah IBA dan jika tidak berubah warna maka isolat tidak menghasilkan IAA maupun IBA.



Gambar 3.2. Bakteri menghasilkan IAA (a) (Murrobi, 2022). Bakteri menghasilkan IBA (b) (Muzani, 2023)

3.5.5 Aktivitas Selulolitik

Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan isolat yang memiliki kemampuan menghasilkan enzim yang dapat mendegradasi selulosa pada media CMC. Aktivitas selulase dapat ditentukan dengan cara mengukur rasio diameter zona bening terhadap diameter koloni. Untuk menghitung indeks aktivitas enzim dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Indeks Aktivitas Enzim} = \frac{\text{Diameter Zona Bening} - \text{Diameter Koloni}}{\text{Diameter koloni}}$$



Gambar 3.3 Aktivitas Selulolitik Bakteri

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5.6 Efektivitas Daya Hambat Isolat terhadap Jamur *Fusarium* sp.

Uji antagonis bakteri dilakukan dengan cara menyediakan media PDA di cawan petri, *Fusarium* sp. ditumbuhkan di atas sebaran bakteri yang telah disebarakan di dalam cawan petri berisi media PDA. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter control *Fusarium* sp. (DK) setelah masa inkubasi selama 7 hari dan diameter pertumbuhan cendawan *Fusarium* sp. diantara bakteri atau setelah diberi perlakuan (DP).



Gambar 3. 4 Efektivitas Daya Hambat Bakteri (Irfanty dkk., 2021)

Setelah masa inkubasi selama 7 hari selanjutnya data yang diperoleh digunakan untuk menghitung efektivitas daya hambat dalam satuan persen (%) (EDH) isolat bakteri terhadap cendawan patogen, yang ditentukan dengan rumus.

$$EDH = \frac{r1-r2}{r1} \times 100$$

Keterangan

EDH : Efektifitas Daya Hambat (%)

r1 : Jari-jari jamur yang menjauhi pusat koloni

r2 : jari-jari jamur yang mendekati pusat koloni

P : Patogen

I : Isolat

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian disajikan atau dideskripsikan dalam bentuk gambar dan tabel. Data jumlah koloni dihitung dengan menggunakan rumus jumlah koloni/ml, sehingga diperoleh kerapatan dan populasi bakteri yang terdapat pada kompos pelet dengan penambahan kotoran kambing. Bakteri dikarakterisasi secara makroskopis dengan mendeskripsikan ciri-ciri koloni isolate bakteri, dan mikroskopis yang kemudian melihat aktivitas biologi bakteri dengan dilakukannya uji kemampuan bakteri pelarut fosfat, uji kemampuan menghasilkan hormon IAA dan IBA dan uji daya hambat sebagai agen biokontrol.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



V. PENUTUP

Kesimpulan

Didapatkan 7 isolat bakteri yang memiliki peran sebagai bakteri fungsional, yaitu sebagai tanaman sebagai bakteri pelarut fosfat, penghasil IAA dan IBA, sebagai pendegradasi selulosa dan bakteri sebagai agen biokontrol terhadap jamur *Fusarium* sp. dari kompos pelet dengan penambahan kotoran kambing.

Saran

Perlu dilakukan uji lanjut pada uji antagonis menggunakan jamur patogen lainnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

- Aidin, Z., L. Q. Aini, dan A. L. Abadi. 2015. Pengaruh Bakteri *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. terhadap Pertumbuhan Jamur Patogen *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Kedelai. *Jurnal HPT*, 3(1): 1-10.
- Agustina, N., E. N. N. Asih, dan A. G. D. Kartika. 2022. Jenis Gram dan Morfologi Koloni Bakteri Air Baku Garam. *Jurnal Ilmu Kelautan Lesser Sunda*, 2(1): 1-8.
- Agustini, Y., Puwatiningsih, dan D. Sulistyanto. 2017. Kombinasi Pupuk Organik dan Agen Hayati untuk Pengendalian Hama *Spodoptera exigua* pada Tanaman Bawang Merah di Kecamatan Gending, Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Ilmu Dasar*, 18 (2): 99-108.
- Alam, T. R. S. 2022. Uji Karakteristik Pupuk Kompos Pelet yang Diperkaya dengan Pupuk NPK dan Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Arby, M. A. Z. 2023. Karakteristik Pelet Kompos dengan Penambahan Kotoran Kambing dan Biochar. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Arifin, Z., I. B. W. Gunam., N.S. Antara, dan Y. Setiyo. 2019. Isolasi Bakteri Selulolitik Pendegradasi Selulosa dari Kompos. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7(1): 30-37.
- Ashad, M. dan W.T. Frankenberger. 1997. Plant Growth-Regulating Substances in The Rhizosphere: Microbial Production and Functions. *Advances in Agronomy*, 6(2):45-151.
- Asril, M. 2017. Uji Potensi *Bacillus* sp. dan *Escherichia coli* dalam Menghasilkan *Indole Acetic Acid* (IAA) tanpa Menggunakan Triptofan pada Media Pertumbuhan. *Journal of Science and Applicative Technology*, 1(2): 82-86.
- Berg, G. 2009. Plant-Microbe Interactions Promoting Plant Growth and Health: Prespectives for Controlled use of Microorganisms in Agriculture. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 84(1): 11-14.
- Barhan, A. 2022. Pengaruh Pupuk Organik (Pupuk Kandang Kambing) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill*). *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(6): 2639-2658.
- Chan, Y.P., P.D. Rekha, A.B. Arun, F.T. Shen, W.A. Lai., and C.C. Young. 2006. Phosphate Solubilizing Bacteria from Subtropical and Their Tricalcium Phosphate Solubilizing Ability. *Journal Applied Soil Ecology*,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

34(1): 33-41.

- David. 2012. Antimicrobial Susceptibility of Bacillus Strain Isolated Primary Starter for African Traditional Bread Production and Characteristic of the Bacitracin Operon and Bacitracin Biosynthesis. *Journal American Society for Microbiology*, 7 (22): 7903-7914.
- Dwidjoseputro, D. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta. 214 hal.
- Diyana, Z., N. Haedar, dan H. Hasbiah. 2016. Potensi Beberapa Isolat Probiotik sebagai Antibakteri terhadap Pertumbuhan *Vibrio* spp. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 7(2): 7903-7914..
- Fitza, M, A., Djatnika, dan I., Widodo. 2007. Karakter Fisiologis dan Peranan Antibiosis Bakteri Perakaran Graminae terhadap *Fusarium* dan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Pisang. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok.
- Ginting, R. C. B., R Saraswati, dan E. Husen. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 283 hal.
- Gobel, R. B., D. Zaraswati, dan A. Asadi. 2008. Mikrobiologi Umum Dalam Praktek. *Universitas Hasanuddin: Makassar*.
- Hadioetomo RS. 1993. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Haryani, T. S., dan O. M. Tombe. 2017. Pemanfaatan Bakteri Antagonis terhadap Pengendalian Jamur Patogen *Fusarium oxysporum* dan *Phytophthora capsici* Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 11(2): 11-21.
- Herlina, L. 2013. Uji Potensi *Gliocladium* sp terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat. *Journal of Biology and Biology Education*, 5(2): 88-93.
- Hidayatulloh, A., N. Yahdiyani, dan L. S. Nurhayati. 2022. Isolasi dan Seleksi Bakteri Kandidat Selulolitik dari Proses Pembuatan Pupuk Organik pada Pengolahan Limbah Peternakan. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 3(2):65-72.
- Hmawarni, M., dan Y. Nuraini. 2022. Uji Efektivitas Kompos Kotoran Sapi dan Sekam Padi Menggunakan Mikroorganisme Lokal Batang Pisang terhadap Populasi Bakteri Pelarut Fosfat dan Produksi Pakcoy (*Brassica rapa* var. chinensis L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(2): 231-242.
- Iimer, P. and F. Schinner. 1992. Solubilization of Inorganic Phosphate by Microorganisms Isolated from Forest Soils. *Soil Biol. Jurnal of Biochem*, 24(4): 389-395.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Irfanty D. Y., Y. Marsuni, dan E. Liestiany. 2021. Uji Antagonis *Bacillus sp.* dan *Pseudomonas berfluorescens* dari Rhizosfer Bambu, Rumput Gajah dan Putri Malu dalam Menekan Bakteri *Ralstonia solanacearum*. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 4(1):292-298.
- Irfani, D. 2019. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat dari Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Desa Air Bening Kabupaten Musi Rawas dan Sumbangan pada Proses Pembelajaran di SMA Negeri 19 Palembang. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang.
- Kovacs, K. 2009. *Applications of Mossbauer Spectroscopy in Plant Physiology*. ELTE Chemistry Doctoral School, ELTE Institute of Chemistry. Budapest. Disertasi. 672 p.
- Larasati, E. D., M. I. Rukmi., E. Kusdiyantini, dan R. C. B. Ginting. 2018. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat dari Tanah Gambut. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1):1-8.
- Malida, A. B. 2019. Penapisan Bakteri Penghasil Enzim Selulase dari Feses Kambing. *Thesis. (Abstract)*.
- Mendrofa, A. N., N. Gea, K. Gea. 2023. Pengaruh Pupuk Organik Ampas Kelapa terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill). *Jurnal Sapta Agrica*, 2(1): 36-49.
- Mirza M.S., W, Ahmad Latif, F Haurat, J Bally, R Normand, and P.K.A.Malik. 2001. Isolation, Prtial Characterization, and Effect of Plant Growth-Promoting Bacteri (PGPR) on Micro-Propagated Sugarcane In Vitro. *J. Plant Soil*, 237:47-54.
- Mogea, R. A. W. I. C. L. H. Putri. dan H. Abubakar. 2022. Isolasi Bakteri Penghasil Indole Acetic Acid pada Tanaman Hortikultura di Perkebunan Prafi SP 1, Manokwari. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(1): 1-6.
- Mukamto, M.. S. Ulfa, W. Mahalina, A. Syauqi, L. Istiqfaroh, L., dan G. Trimulyono. 2015. Isolasi dan Karakterisasi *Bacillus sp.* Pelarut Fosfat dari Rhizosfer Tanaman Leguminosae. *Sains dan Matematika*, 3(2): 62-68.
- Murrobi, A. 2022. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri di Pupuk Cair Nutritan. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Murselindo, A. A. 2014. Pengaruh Pupuk NPK Pelet dari Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) di Tanah Regosol. *J. Planta Tropika*, 2(2): 74-80.
- Mursyda, E. 2015. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat dan Kalium dari Kawasan Sekitar Tambang Hijau Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *Jurnal Agroteknologi*, 5(10): 1-8.



- Murtiyaningsih, H., dan M. Hazmi. 2017. Isolasi dan Uji Aktivitas Enzim Selulase pada Bakteri Selulolitik Asal Tanah Sampah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 15(2) : 293 – 308.
- Muslim, A. 2019. *Pengendalian Hayati Patogen dengan Mikroorganisme Antagonis*. Palembang. UPT Penerbit dan Percetakan Unsri Press. 230 Hal.
- Muzani, I. 2023. Aktivitas Biologi *Actinomycetes* pada Pupuk Hayati dengan Masa Simpan Berbeda. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Nababan, M., I. B. W. Gunam, dan I. M. M. Wijaya, 2019. Produksi Enzim Selulase Kasar dari Bakteri Selulolitik. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7 (2):190-199.
- Nasari, E. 2009. Pengaruh Konsentrasi IBA (*Indole Butyric Acid*) terhadap Pertumbuhan Bibit Cabe Jawa (*Piper retrofactum* Vahl.) dari Tiga Daerah Produksi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. Jember.
- Novitasari, D., dan J. Caroline. 2021. Kajian Efektivitas Pupuk dari Berbagai Kotoran Sapi, Kambing dan Ayam. In *Prosiding Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan dan Infrastruktur*, (pp. 442-447).
- Novriani, N., Y. Yulhasmir, dan H. Hendri. 2020. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Kambing yang Dikombinasikan dengan Pupuk NPK Majemuk. *Lansium*, 2(1): 31-40.
- Oksana, M. I., A. R. Fianiray, dan S. I. Zam. 2020. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat pada Tanah Ultisol di Kecamatan Rumbai, Pekanbaru. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1): 22-25.
- Oktafiani, S. 2022. Remediasi Tanah Tercemar Hidrokarbon Limbah Oli dengan Perpaduan Metoda *Soil Washing* Menggunakan Surfaktan Non-Ionik dan Biostimulasi dengan Feses Kambing. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh.
- Pasari, A., dan M. Ali. 2018. Isolasi dan Uji Antagonis Bakteri Endofit dari Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap Jamur *Alternaria porri* Ellis Cif. *J. Faperta*, 5 (1):1-12.
- Prwantisari, S. 2018. Kemampuan Antagonisme *Pseudomonas* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap *Cercospora nicotianae* in vitro. *Jurnal Akademika Biologi*, 7(3): 1-7.
- Prwanto, M.S., F. H. Ukhradiya., M. Pasaribu dan M. Bintang. 2014. Isolasi Bakteri Endofit dari Tanaman Sirih Hijau (*Piper battle* L.) dan Potensial sebagai Penghasil Senyawa Anti bakteri. *Jurnal Current Biochemistry*, 1(1): 102-115.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Putri, A., R. Rusli, H. Rahma. 2021. Uji Antagonis Bakteri Endofit terhadap Pertumbuhan Jamur Patogen *Curvularia lunata* Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional*, 229-236.
- Raharjo, A. P., dan I. Isnawati. 2022. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik pada Pakan Fermentasi Eceng Gondok, Tongkol Jagung, dan Bekatul Padi. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(1): 44-51.
- Ramos, M. J., R. G. Flores, A. A. O. Flores, C. R. Padilla, G. G. Ochoa, and P. T. Guerra. 2019. Bioactive Product from Plant-Endophytic Gram-Positive Bacteria. *J. Microbiology*, 10 (463): 1-12.
- Ribeiro, C. M., and E. J. B. N. Cardoso 2012. Isolation, Selection and Characterization of Root-Associated Growth Promoting Bacteria in Brazil Pine (*Araucaria angustifolia*). *J. Microbiological*, 167(2): 69–78.
- Rini, I. A., I. Oktaviani., M. Asril., R. Agustin, dan F.K. Frima. 2020. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Penghasil IAA (*Indole Acetic Acid*) dari Rhizosfer Tanaman Akasia (*Acacia Mangium*). *Agro Bali: Journal Agricultural*, 3(2):210-219.
- Roidah, I. S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Bonorowo*, 1(1): 30-43.
- Sagervansh, A., Kumari, P., and, A. N. Kumar, A. 2012. Media Optimization for Inorganic Phosphate Solubilizing Bacteria Isolatd from Anand Agriculture Soil. *International Journal of Life Science and Pharma Research*, 2(3): 245-255.
- Sahwan, F. L., S. Wahyono, dan F. Suryanto. 2011. Evaluasi Populasi Mikroba Fungsional pada Pupuk Organik Kompos (POK) Murni dan Pupuk Organik Granul (POG) yang Diperkaya dengan Pupuk Hayati. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 12(2): 187-196.
- Saragih, A.B. 2013. Skrining Bakteri Pelarut Fosfat Adaptif Vinase dari Lahan Tebu Pabrik Gula Jatiroto Kabupaten Lumajang Jawa Timur. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Jawa Timur.
- Sropah, D. A., A. Jannah, dan A. Maunatin. 2012. Kinetika Reaksi Enzimatis Ekstrak Kasar Enzim Selulase Bakteri Selulolitik Hasil Isolasi dari Bekatul. *Journal of Chemistry*, 2 (1) : 34- 45.
- Sniati, Marbiah dan A. Irham. 2019. Pengukuran Kepadatan Bakteri *Vibrio harveyi* Secara Cepat dengan Menggunakan Spectrofotometer. *Jurnal Agrokompleks*, 19 (2): 12- 19.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Setiawati, M. R. dan E. Pranoto. 2015. Perbandingan Beberapa Bakteri Pelarut Fosfat Eksogen pada Tanah Andisol sebagai Area Pertanaman Teh Dominandi Indonesia. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 8(2): 158- 164.
- Sinaga, A., H. D. Elfiati dan Delfiana. 2013. Aktivitas Mikroorganisme Tanah Bebas Kebakaran Hutan di Kabupaten Samosir. *Seminar Prosiding*, 1-7.
- Sinaga, N. F., F. E. Sitepu, dan Meiriani. 2015. Pertumbuhan Setek Jambu Air Deli Hijau (*Syzygium samarangense (Blume) Merr. dan Perry*) dengan Bahan Tanam dan Konsentrasi IBA (*Indole Butyric Acid*) yang Berbeda. *Jurnal Agroteknologi*, 4(1): 1872 – 1880.
- Soepranianondo, K., D. S. Nazar, dan D. Handiyatno. 2007. Potensi Jerami Padi yang Diamoniasi dan Difermentasi Menggunakan Bakteri Selulolitik terhadap Konsumsi Bahan Kering, Kenaikan Berat Badan dan Konversi Pakan Domba. *Media Kedokteran Hewan*, 23(3): 202-205.
- Sudiana, R., Imaduddin, dan Rahmansyah. 2001. Cellulotic Bacteria of Soil of Gunung Halimun Nasional Park. *J Biology*, 5 (6): 703-710.
- Ulfa, A., S. Khotimah, dan R. Linda. 2014. Kemampuan Degradasi Selulosa Oleh Bakteri Selulolitik yang Diisolasi dari Tanah Gambut. *Jurnal Protobiont*, 3(2): 259-267.
- Waluyo, L. 2012. *Mikrobiologi Umum*. UMM Press. Malang. 344 hal.
- Wardana, K. A., R. S. Soetopo, P. B. Asthary, dan M. N. Aini. 2015. Perekat untuk Pembuatan Pelet Pupuk Organik dari Residu Proses Digestasi Anaerobik Lumpur Biologi Industri Kertas. *Jurnal Selulosa*, 5(02): 69-78.
- Weselowski, B., N. Nathoo., A.W. Eastman., J. MacDonald., dan Z.C. Yuan. 2016. Isolation, Identification and Characterization of *Paenibacillus polymyxa* CR1 with Potentials for Biopesticide, Biofertilization, Biomass Degradation and Biofuel Production. *J. Microbiology*, 16(244): 1-10.
- Widawati S. 2006. The Population of Phosphate Solubilizing Bacteria (PSB) from Cikaniki, Botol Mountain, and Ciptarasa Area, and the ability of PSBto Solubilize Insoluble P In Solid Pikovskaya Medium. *Biodiversitas. J Biol Divers*, 7(2):109–113.
- Widawati, S., Suliasih, dan A. Muharam. 2010. Pengaruh Kompos yang diperkaya Bakteri Penambat Nitrogen dan Pelarut Fosfat terhadap Pertumbuhan Tanaman Kapri dan Aktivitas Enzim Fosfatase dalam Tanah. *Jurnal Hortikultura*, 20(3): 207-215.
- Wulandari, N., M. Irfan., dan R. Saragih. 2020. Isolasi dan Karakterisasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* dari Rizosfer Kebun Karet Rakyat. *J. Dinamika Pertanian*, 35(3): 57–64.

Zverlova, V, V. W. Holl, and H. Schwarz. 2003. Enzymes for Digestion Cellulose and the Polysaccharides in the Gut of Longhorn Beetle Larvae, *Rahagium Inquistir* L, (*Col. Cerambycidae*). *J. International Biodeterioatio an Biodegradation*, 5(1): 175-179.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 1. Parameter Pengamatan Morfologi Makroskopis.

Variabel	Kriteria
Bentuk Koloni dari Atas	Bulat, bulat dengan tepi bergelombang, bulat dengan tepi timbul, permukaan kusut, konsentrik, menyebar, tidak teratur, filament, bentuk-L, bulat dengan tepi berserabut, filiform, rhizoid, kompleks
Tepi Koloni	Halus, bergelombang, lobat, tidak teratur, sillat, bercabang, wool, benang, rambut
Elevasi	Datar, timbul, konveks, gunung, umbonat, berbukit, berbukit, tumbuh ke dalam media, krateriform
Permukaan Koloni	Mengkilat, tidak mengkilat
Warna Koloni	Berwarna (sebutkan), tidak berwarna
Pertumbuhan	Permukaan, tengah, didasar media

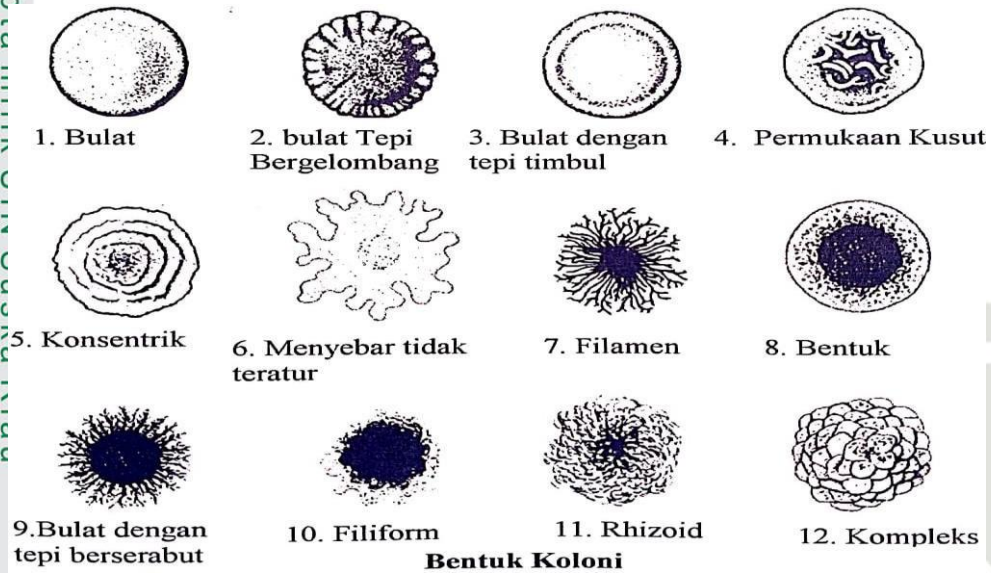
Sumber Hadioetomo (1993)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

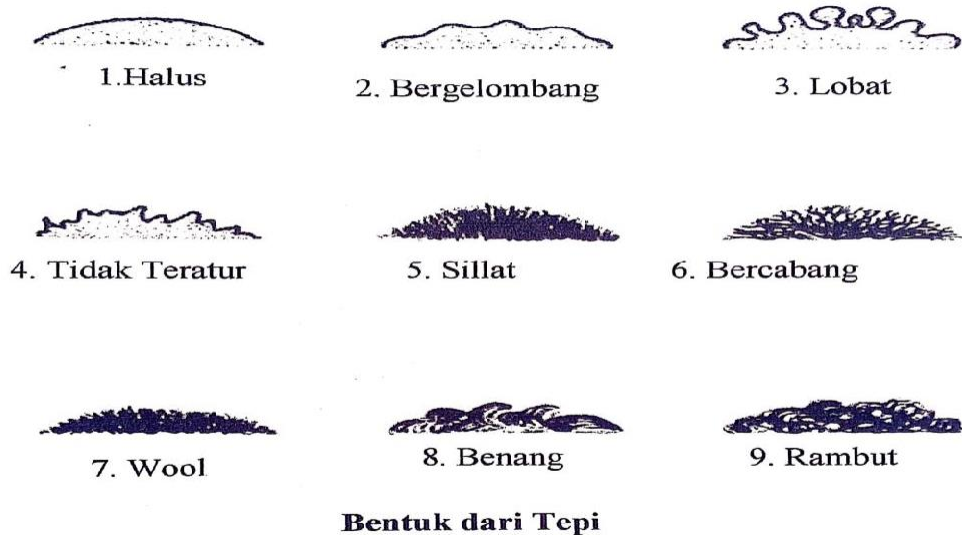
Lampiran 2. Bentuk Morfologi Koloni Bakteri

A. Penampakan Atas



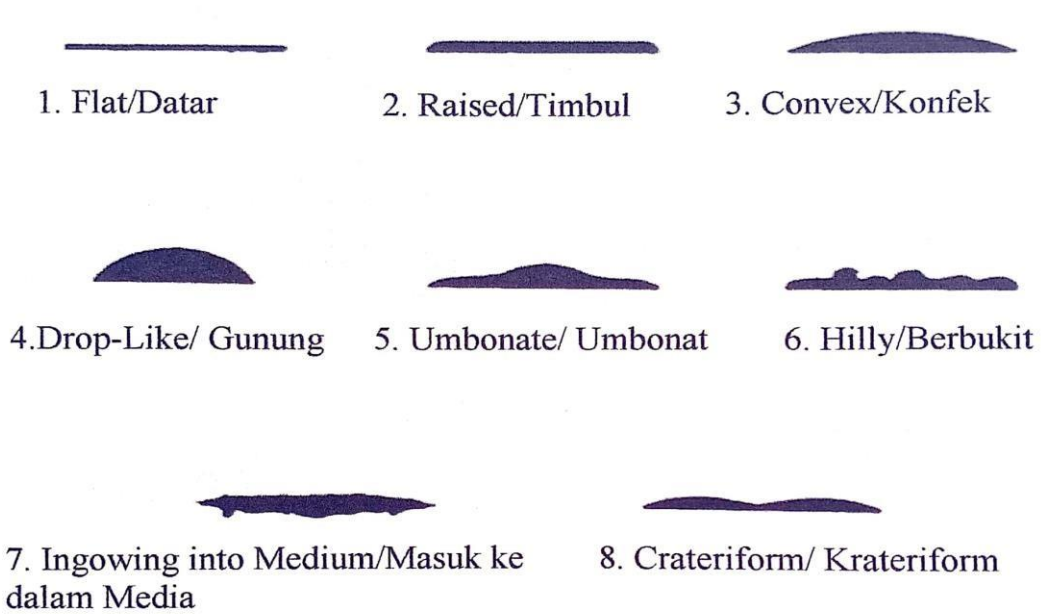
Sumber Hadioetomo (1993)

B. Bentuk Pinggir koloni



Sumber Hadioetomo (1993).

C. Elevasi Permukaan Koloni



Elevasi

Sumber Hadioetomo (1993).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Enumerasi Bakteri

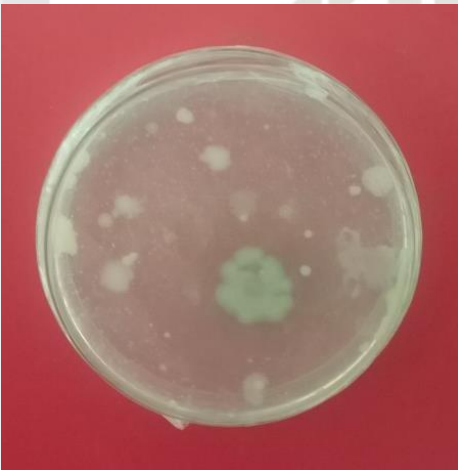
© H



Pengenceran 10⁻⁴



Pengenceran 10⁻⁵



Pengenceran 10⁻⁶



Pengenceran 10⁻⁷

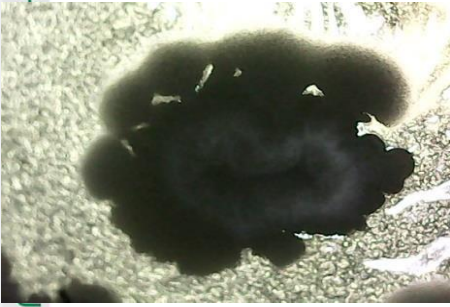
a Riau

mic University of Sultan Syarif Kasim Riau

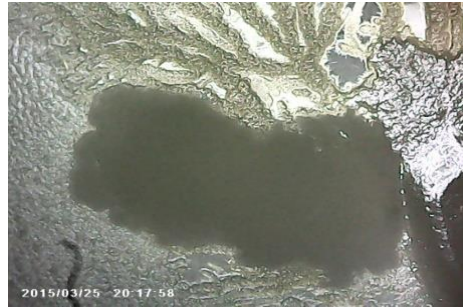
Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Karakteristik Bakteri



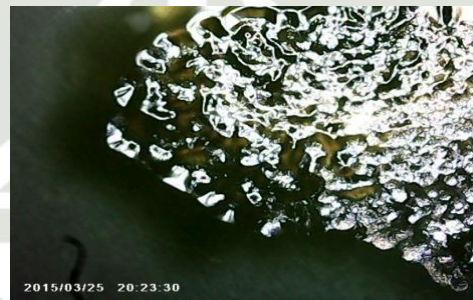
Bakteri Isolat 1



Bakteri Isolat 2



Bakteri Isolat 3



Bakteri Isolat 4



Bakteri Isolat 5



Bakteri Isolat 6

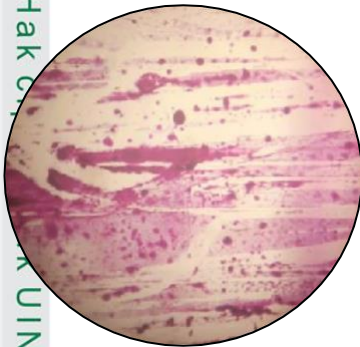


Bakteri Isolat 7

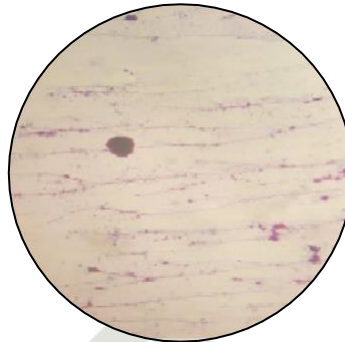
Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

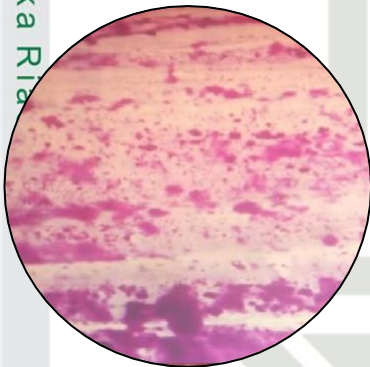
Lampiran 5. Hasil Pewarnaan Gram Bakteri



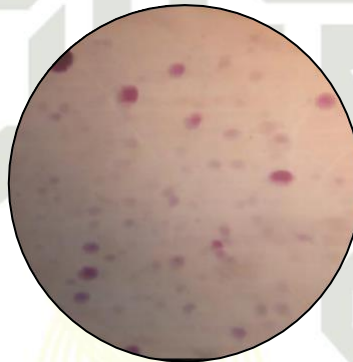
BIS 1



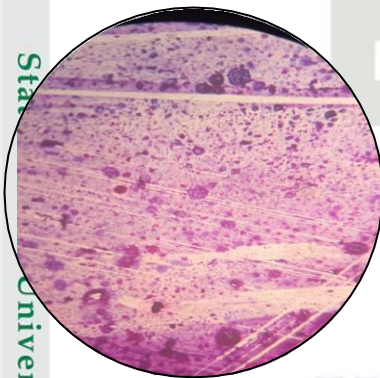
BIS 2



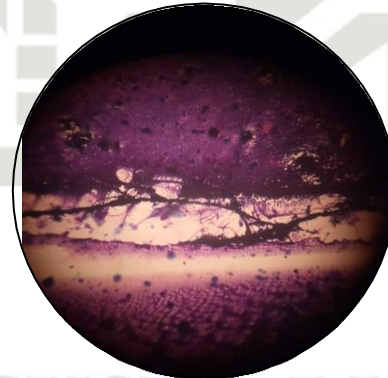
BIS 3



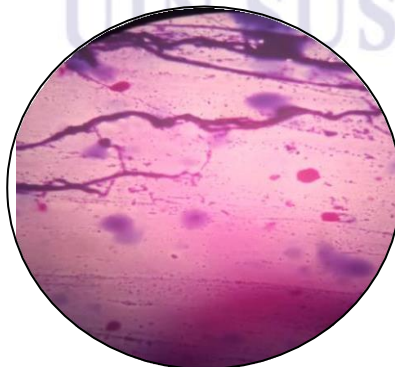
BIS 4



BIS 5



BIS 6



BIS 7

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

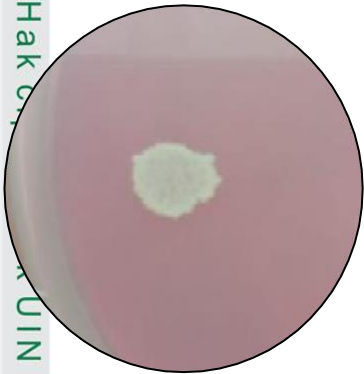
Keterangan BIS: Bakteri Isolat

Lampiran 6. Hasil Uji BPF

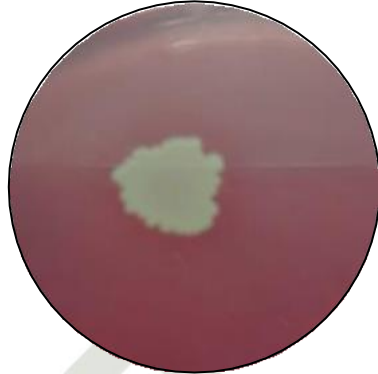
© Hak Cipta UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



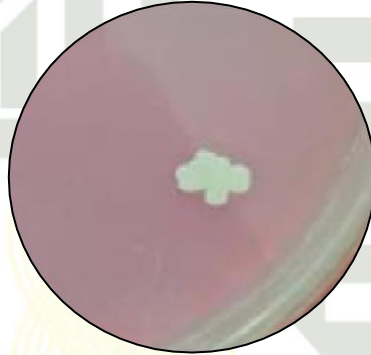
BIS 1



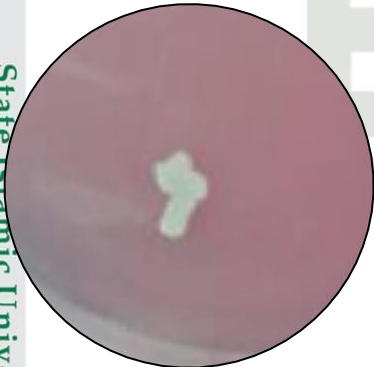
BIS 2



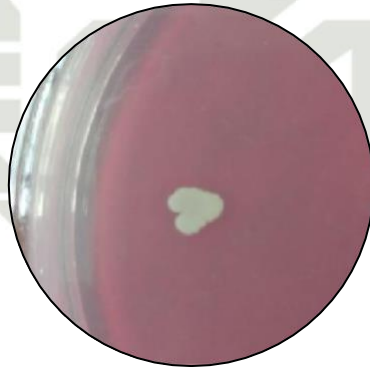
BIS 3



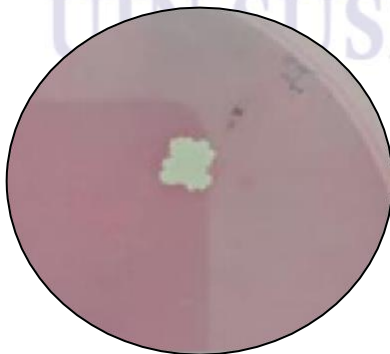
BIS 4



BIS 5



BIS 6



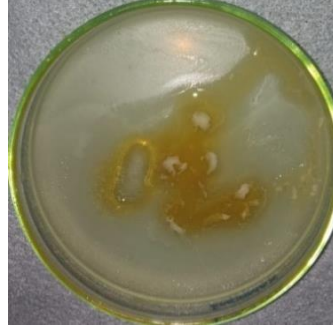
BIS 7

Keterangan BIS: Bakteri Isolat

Lampiran 7. Hasil Uji IAA dan IBA



BIS 1



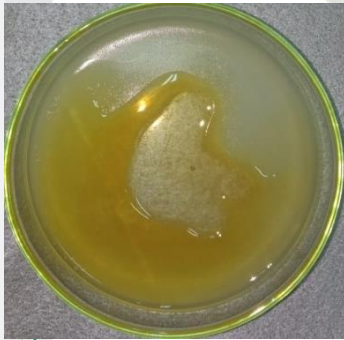
BIS 2



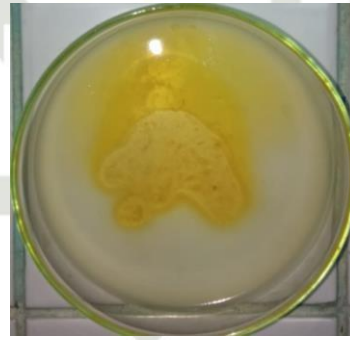
BIS 3



BIS 4



BIS 5



BIS 6

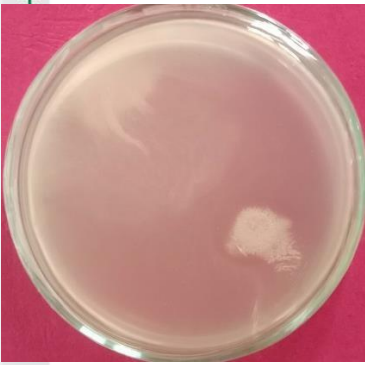


BIS 7

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan BIS: Bakteri Isolat

Lampiran 8. Hasil Aktivitas Selulitik



BIS 1



BIS 2



BIS 3



BIS 4



BIS 5



BIS 6



BIS 7

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 9. Efektivitas Daya Hambat



BIS 1



BIS 2



BIS 3



BIS 4



BIS 5



BIS 6



BIS 7

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan BIS: Bakteri Isolat