



## SKRIPSI

# ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI PADA PUPUK CAIR MIKROORGANISME LOKAL (MOL) DARI NASI BASI, AMPAS TAHU DAN BONGGOL PISANG



Oleh :

**DENY SYAPUTRA**  
**11382106416**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**  
**FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU**  
**PEKANBARU**  
**2021**

1. Cipta Dilindungi Undang-Undang  
2. 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 mengikis kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
3. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## SKRIPSI

# ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI PADA PUPUK CAIR MIKROORGANISME LOKAL (MOL) DARI NASI BASI, AMPAS TAHU DAN BONGGOL PISANG



Oleh :

**DENY SYAPUTRA**  
**11382106416**

**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  
2021**

1. Cipta Dilindungi Undang-Undang  
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 mengikis 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

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Isolasi dan Identifikasi Bakteri pada Pupuk Cair Mikroorganisme Lokal (MOL) dari Nasi Basi, Ampas Tahu dan Bonggol Pisang  
Nama : Deny Syaputra  
NIM : 11382106416  
Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,  
Setelah di uji pada tanggal 05 Januari 2021

Pembimbing I

Ervina Aryanti, S.P., M.Si.  
NIK. 130 812 078

Pembimbing II

Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc  
NIP. 19780704 200801 1 010

Mengetahui:

Dekan  
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Edi Erwan, S.P., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19730904 199903 1 003

Ketua  
Program Studi Agroteknologi

Dr. Syukria Ikhsan Zam.  
NIP. 19810107 200901 1 008

© 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.



UIN SUSKA RIAU

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian  
Sarjana Agroteknologi pada Fakultas Pertanian dan Peternakan  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
dan dinyatakan lulus pada tanggal 5 Januari 2021

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Dr. Hidayati, S.Pt., M.P	KETUA	1.
Ervina Aryanti, S.P., M.Si	SEKRETARIS	2.
Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	ANGGOTA	3.
Yusmar Mahmud, S.P., M.Si	ANGGOTA	4.
Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si	ANGGOTA	5.

© 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 mengikinkan 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



## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia, Yang mengajar manusia dengan pena, Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya  
(QS: Al-'Alaq 1-5)

*Alhamdulillah.. Alhamdulillah.. Alhamdulillahirobbil' alamin..*

*Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Serta lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduanku pada sang penerang ialah Baginda Rasulullah*

*Muhammad Shallaallahu'alaihi Wa Sallam*

*Lantunan Al-fatihah beriring shalawat dalam silahku*

*merintih, menandakan doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan karya kecil ini untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani rintangan yang ada didepanku.,, Ayah,.. Ibu... terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi hidupku kalian iklas mengorbankan segala perasaan tanpa mengenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya.. Maafkan anakmu Ayah,, Ibu,, masih saja ananda menyusahkanmu.*





## UCAPAN TERIMA KASIH

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillah rabbil'alamin*, Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subbhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, Dengan penuh kesadaran, penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini bukan semata-mata merupakan hasil usaha pribadi, melainkan dibantu oleh banyak pihak. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua ku tercinta Ayahanda Suwono dan Ibunda Rumini yang telah memberikan dukungan moril dan materil, kasih sayang, nasehat, pengorbanan serta doa yang telah diberikan demi tercapainya cita-citaku, dan kepada Kakaku Yesi Novita Herawati, Maida Nelly Suryanti, Deva Ruci Irma Yunda, S.E., Adikku Antin Nisa Siswika, S. Pd., Dandi Agus Arif Panto dan sodara yang telah memberi dukungan kepada penulis hingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Irwan Taslapratama M.Sc selaku Wakil Dekan I dan Pembimbing II, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II, Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr., Sc selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si selaku Ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan selaku Penguji II yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Taufik Arminudin, S.P., M.Sc. selaku Sekretaris Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Dr. Hidayati, S.Pt., M.P selaku ketua sidang sekaligus motivator yang senantiasa memberikan semangat perhatian dan motivasinya.



7. Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si. selaku Pembimbing I dan Penasehat Akademik yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan masukan, petunjuk dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak Yusmar Mahmud S.P., M.Si selaku Penguji I yang telah banyak menyumbangkan pemikiran dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman yang berguna selama penulis kuliah.
10. Terimakasih kepada Nabila Fildzah yang telah memberi semangat, motivasi dan dukungan kepada penulis hingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
11. Kepada teman seperjuangan Basuki Mahmud, S., Fatrisa Laily, S.P., Syamsul Kamil, S.P., Hindar Hara Anfi Putri Kurnia, S.P., Okta Reza Eka mulya, S.P., Okti Anugra Pratama, S.P., yang telah memberi dukungan kepada penulis hingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
12. Seluruh teman-teman Jurusan Agroteknologi Angkatan 2013 tanpa terkecuali khususnya lokal B yang tidak perlu penulis sebutkan satu persatu.
13. Terimakasih kepada keluarga besar farid's catering yang telah memberi dukungan kepada penulis hingga bisa menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kasih sayang-nya kepada kita semua, dan semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi agama, bangsa dan negara. Amin

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Pekanbaru, Februari 2021

Penulis



## RIWAYAT HIDUP

Deny syaputra di lahirkan pada tanggal 22 juli 1993 di kelawat, kecamatan Sungai lala, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau Lahir dari pasangan Bapak Suwono dan Ibu Rumini, Merupakan anak keempat dari enam bersaudara. Penulis masuk sekolah dasar di SD Negeri 014 Desa Kelawat dan lulus pada tahun 2006. Pada tahun 2006 Penulis

melanjutkan pendidikan ke SMP N 3 Sungai lala dan lulus pada Tahun 2009. Pada Tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan ke SMK N 1 Pasir penyu dan lulus pada Tahun 2012.

Pada tahun 2013 melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMJM Di Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau). penulis diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau. Pada Bulan februari sampai Maret Tahun 2015 melaksanakan praktek kerja lapang di PT Tunggal Perkasa Plantation sungai lala.

Pada bulan Juli-Agustus 2015 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di kampung Buantan Lestari Kecamatan Bungaraya Kabupaten Siak. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Maret sampai juni Tahun 2019 di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Kesehatan dan Lingkungan Kota Pekanbaru.

Pada tanggal 05 Januari 2021 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui siding tertutup Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahuwata'la yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi penelitian dengan judul **“Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Pada Pupuk Cair Mikroorganisme Lokal (Mol) Dari Nasi Basi, Ampas Tahu Dan Bonggol Pisang”**.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si sebagai dosen Pembimbing I dan kepada Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc [ sebagai dosen Pembimbing II yang telah 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 SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Pekanbaru, Februari 2021

Penulis

Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi UIN Suska Riau  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



# ISOLASI DAN KARAKTERISIK MORFOLOGI BAKTERI PADA PUPUK CAIR MIKROORGANISME LOKAL (MOL) DARI NASI BASI, AMPAS TAHU DAN BONGGOL PISANG

Deny syaputra (11382106416)  
di bawah bimbingan Ervina Aryanti dan Irwan Taslapratama

## INTISARI

Mikroorganisme lokal (MOL) adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik perangsang pertumbuhan, dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga MOL dapat digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan pestisida organik terutama sebagai fungisida. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret-Juni di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi, dan Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau serta Unit Pelaksanaan Teknis Dinas Kesehatan dan Lingkungan Pekanbaru. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan cara observasi. Data yang diambil meliputi populasi bakteri, pewarnaan gram, dan uji biokimia. Hasil penelitian menunjukkan populasi bakteri tertinggi terdapat pada MOL nasi basi yaitu  $122 \times 10^4$  CFU /ml, pada MOL bonggol pisang memiliki populasi bakteri sebesar  $62 \times 10^3$  CFU/ml, dan MOL ampas tahu memiliki jumlah populasi bakteri terendah yaitu  $48 \times 10^3$  CFU/ml. Sebanyak tujuh isolat bakteri berhasil dan dikarakterisasi. Hasil identifikasi didapatkan genus bakteri yang sama yaitu *Bacillus sp.*

Kata Kunci: Mikroorganisme, MOL, bakteri, ampas tahu, bonggol pisang, nasi basi, *Bacillus Sp*



***Isolation and Morphological Characteristics of Bacteria in Liquefied Fertilizer with Local Microorganisms FROM RICE RICE, DREGS KNOW AND BANANA BEANS***

Deny syaputra (11382106416)

Supervised by Ervina Aryanti and Irwan Taslapratama

**ABSTRACT**

*Local microorganisms are fermented solutions made from various locally available resources. solutions contain micro and macro nutrients and also contain bacteria that have the potential to remodel organic growth stimulating materials, and as a control agent for pests and plant diseases so that can be used as decomposers, biological fertilizers, and organic pesticides, especially as fungicides. This research was conducted in March-June at the Laboratory of Pathology, Entomology, Microbiology and Soil, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau and the Technical Implementation Unit of the Pekanbaru Health and Environment Agency This research was a qualitative descriptive study by means of observation. The data taken included bacterial population, gram staining, and biochemistry test. The results showed that the highest bacterial population was found in stale rice, namely  $122 \times 10^4$  CFU / ml, banana weevil had a bacterial population of  $62 \times 10^3$  CFU / ml, and tofu pulp had the lowest number of bacterial populations, namely  $48 \times 10^3$  CFU / ml. . A total of seven bacterial isolates were successful and characterized. The identification results obtained the same bacterial genus, namely *Bacillus* sp.*

**Keywords:** *Microorganisms, Bacteria, Tofu Dregs, Banana Weevil, Stale Rice, Bacillus Sp*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
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  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau





**DAFTAR ISI**

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

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR SINGKATAN .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Mikroorganisme Lokal (MOL) .....	3
2.2. Fermentasi.....	5
2.3. Bakteri.....	5
<b>III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>8</b>
3.1. Tempat dan Waktu .....	8
3.2. Alat dan Bahan.....	8
3.3. Metodologi Penelitian.....	8
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	9
3.5. Parameter Pengamatan.....	10
3.6. Analisis Data.....	15
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>16</b>
4.1. Jumlah Sel Bakteri pada Pupuk MOL .....	16
4.2. Karakteristik Makroskopis Bakteri pada Pupuk MOL .....	17
4.3. Karakteristik Mikroskopis Bakteri pada Pupuk MOL.....	18
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>26</b>
5.1. Kesimpulan .....	26
5.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
LAMPIRAN .....	32



UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
3.1 Parameter Pengamatan Morfologi Makroskopis.....	11
4.1 Penghitungan jumlah koloni bakteri pada masin-masing MOL .....	16
4.2 Morfologi Koloni Bakteri pada MOL.....	17
4.3 Karakteristik Mikroskopis.....	19
4.4 Penentuan Spesies isolasi Bakteri pada Pupuk MOL .....	22

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 mengizinkan 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.

@iaocjstemik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Bakteri Berbentuk Basil .....	6
2.2 Bakteri Berbentuk Kokus .....	6
2.3 Pengamatan Morfologi Makroskopis .....	7
3.1 Metode Pengenceran .....	10
4.1 Pengamatan Makroskopis Isolat di media NA .....	18
4.2 Pewarnaan Gram Bakteri .....	21
4.3 Uji Katalase .....	24
4.4 Uji Oksidasi .....	25

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.



MOL

pH

UPT

NA

BA

MC

BPSR

KEMENPAN

PEMENTAN

TSIA

SIM

SCA

VP

MR

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

N<sub>2</sub>

CFU

IAA

PGPR

KOH

CO<sub>2</sub>

NaCl

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

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## DAFTAR SINGKATAN

Mikroorganisme Lokal

Derajat Keasaman

Unit Pelaksana Teknis

Natrium Agar

*Blood Agar*

*Mac Conkey Agar*

Badan Pusat Statistik Riau

Kementerian Perdayagunaan Aparatur Negara

Peraturan Menteri Pertanian

*Triple Sugar Iron Agar*

*Sulfide Indole and Mortility*

*Simmon Citrate Agar*

*Voges Proskauer*

*Methyl Red*

Hydrogen Peroksida

Dinitrogen

*Colony Forming Unit*

Indol Asam Asetat

*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*

Kalium Hidroksida

Karbon Dioksida

Natrium Klorida

UIN SUSKA RIAU

## DAFTAR LAMPIRAN



UIN SUSKA RIAU

### Lampiran

	<b>Halaman</b>
1. Alur kegiatan Penelitian.....	32
2. Jenis-jenis Karakterisasi makroskopis Koloni Bakteri pada MOL .....	33
3. Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri pada masing-masing MOL .....	34
4. Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....	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 mengikatkan 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 dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU





## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Mikroorganisme lokal (MOL) adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat. Larutan MOL mengandung unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik perangsang pertumbuhan, dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman sehingga MOL dapat digunakan sebagai dekomposer, pupuk hayati, dan pestisida organik terutama sebagai fungisida (Fitriani, 2015). Keunggulan penggunaan MOL yang paling utama adalah murah bahkan tanpa biaya, karena memanfaatkan limbah pertanian.

Pemanfaatan limbah pertanian yang tidak layak konsumsi untuk diolah menjadi MOL dapat meningkatkan nilai tambah limbah, serta mengurangi pencemaran lingkungan (Juanda dkk., 2011). Limbah yang berpotensi untuk dijadikan MOL adalah ampas tahu. Kandungan dari limbah ampas tahu protein, serat kasar, lemak 5,9%, karbohidrat 67,5%, kalsium 19% dan fosfor 29% (Suprpti, 2015). Kadar organik dalam limbah ampas tahu adalah protein 26,6%, lemak 18,3%, karbohidrat 41,3%, fosfor 0,29%, kalium 7,85 %, kalsium 0,19%, besi 0,04%, dan air 0,09% (Wahyuningati, 2017).

Bonggol pisang mengandung gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap, mengandung karbohidrat (66%), mempunyai kandungan kadar protein 4,35%, sumber mikroorganisme pengurai bahan organik atau dekomposer (Budiyani dkk., 2016). Bonggol pisang mengandung mikrobia pengurai bahan organik. Mikrobia tersebut terletak pada bonggol pisang bagian luar maupun pada bagian dalam (Suhastyo, 2011).

MOL nasi basi walaupun kandungan unsur hara pada mol nasi basi belum diketahui akan tetapi penelitian yang mengaplikasikan mol nasi basi pada tanaman sudah banyak dilakukan seperti pada penelitian Julita (2013). Pada nasi basi, yang berfungsi sebagai penghasil pupuk cair organik atau mikroorganisme local yang dapat digunakan sebagai nutrisi untuk tanah dan tanaman, perlakuan mol nasi secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pengamatan umur berbunga, umur panen pertama, berat buah pertanaman yang ekonomis dan



berat perplot yang ekonomis dengan perlakuan terbaik M2 (MOL nasi 100 cc/1 air).

Peranan mikroba yang dapat bermanfaat dalam usaha pertanian saat ini belum disadari sepenuhnya bahkan sering dianggap sebagai komponen yang merugikan. Menurut Saraswati dkk., (2008) fungsi mikroba di dalam tanah digolongkan menjadi empat, yaitu sebagai penyedia unsur hara dalam tanah, perombak bahan organik dan mineralisasi organik, memacu pertumbuhan tanaman, serta sebagai agen hayati pengendali hama dan penyakit tanaman.

Menurut Irfan (2014) bahwa dengan mengetahui jumlah populasi dan aktivitas mikroba didalam suatu tanah dapat menjadi indikasi kesuburan tanah tersebut karena populasi mikroba yang tinggi menunjukkan adanya bahan organik yang cukup, suhu yang sesuai, ketersediaan air yang cukup, dan kondisi ekologi tanah yang mendukung.

Dari uraian diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Isolasi dan Karakteristik Morfologi Bakteri pada Pupuk Cair Mikroorganisme Lokal (MOL) dari Nasi Basi, Ampas Tahu dan Bonggol Pisang.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan :

1. Untuk mengetahui bakteri pengurai yang terdapat pada pupuk cair mikroorganisme lokal (MOL) dari nasi basi, ampas tahu dan bonggol pisang.
2. Untuk mengetahui populasi serta pengamatan makroskopis bakteri pada pupuk cair mikroorganisme lokal (MOL) dari nasi basi, ampas tahu dan bonggol pisang.

## 1.3. Manfaat Penelitian

1. Memberi pengetahuan dan pemanfaatan tentang pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL) dari nasi basi, ampas tahu, dan bonggol pisang.
2. Menyajikan informasi tentang bakteri pengurai terdapat pada Mikroorganisme Lokal (MOL) dari nasi basi, ampas tahu, dan bonggol pisang.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Mikroorganisme Lokal (MOL)

Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan pupuk organik maupun pupuk cair. Bahan utama MOL terdiri atas beberapa komponen yaitu karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. MOL berperan sebagai pengurai selulotik, dapat memperkuat tanaman dari infeksi penyakit, dan berpotensi sebagai fungisida hayati. Pemanfaatan pupuk cair MOL lebih murah, ramah lingkungan, dan menjaga keseimbangan alam (Fitriani, 2015).

#### 2.1.1. MOL Ampas Tahu

Ampas tahu merupakan limbah dari industri pengelola tahu yang selama ini hampir tidak dimanfaatkan. Limbah yang dihasilkan pabrik tahu berupa kulit kedelai, ampas, dan air tahu merupakan limbah yang mengandung bahan-bahan organik dengan nutrisi yang cukup baik untuk pertumbuhan bakteri metanogenik (Perdana, 2013).

Penelitian ini menggunakan ampas tahu sebagai salah satu bahan dalam pembuatan MOL yang digunakan sebagai sumber karbohidrat dan protein bagi mikroorganisme dalam proses fermentasi. Menurut hasil penelitian Marsiningsih (2015) Interaksi konsentrasi ampas tahu dan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata terhadap parameter total populasi bakteri, total populasi jamur, N-total, dan P-tersedia larutan MOL, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap pH larutan MOL. Kualitas larutan MOL terbaik berdasarkan parameter total populasi bakteri ( $29,80 \times 10^8$  spk m L<sup>-1</sup> MOL), N-total (0,06 %) dan P-tersedia (199,38 mg kg<sup>-1</sup>) terdapat pada perlakuan konsentrasi 600g ampas tahu dengan lama fermentasi lima minggu.

#### 2.1.2. MOL Bonggol Pisang

Bonggol Pisang termasuk bahan yang mudah diperoleh. Banyak mata tunas menjadi inspirasi bahwa disitu ada zat yang luar biasa, yaitu giberellin dan sitokinin. Bahan ini sangat mengundang mikroorganisme untuk datang. Kandungan MOL bonggol pisang adalah giberellin, sitokinin, 7 isolat,



Azospirillum, Azotobacter, Bacillus, Aeromonas, Aspergillus, Mikroba pelarut fosfat, dan mikroba selulitik. Manfaat dari MOL bonggol pisang adalah sebagai dekomposer dan penyubur tanah (Trubus, 2012).

Jenis mikroba yang telah teridentifikasi pada MOL bonggol pisang antara lain *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., dan *Aspergillus nigger*. Mikroba inilah yang biasa mendekomposisi bahan organik. Berdasarkan hal tersebut maka penggunaan MOL bonggol pisang sebagai dekomposer TKKS diduga mampu meningkatkan kualitas kompos TKKS (Kesumaningwati dkk., 2015).

### 2.1.3. MOL Nasi Basi

Beras (*Oryza sativa*, L.) adalah pangan pokok hampir sebagian besar penduduk Asia termasuk Indonesia. Sebagai pangan sumber utama karbohidrat, beras mengandung 90% padatan berupa pati. Salah satu karakteristik khas pati adalah kemampuannya menyerap air dan selanjutnya apabila dipanaskan akan mengalami gelatinisasi demikian pula pati dalam biji beras ketika direndam dalam air, dan dipanaskan (Wariyah dkk., 2007).

Bahan pembuatan MOL nasi basi sangat mudah diperoleh. Karena pada umumnya nasi yang basi tidak digunakan lagi dan akan dibuang begitu saja. Mikroorganisme yang terkandung dalam MOL nasi adalah Azotobacter dengan manfaat sebagai dekomposer. Mol bisa dimanfaatkan sebagai pupuk cair (POC) ataupun pupuk hayati yang bisa langsung diaplikasikan pada media tanam dan salah satu jenis mol yaitu mol dengan bahan baku nasi sisa atau nasi basi (Julita, 2013).

Beras juga mengandung protein, vitamin (terutama pada bagian aleuron), mineral, dan air. Pada proses pengolahan beras menjadi nasi, beras biasanya akan dicuci berulang kali hingga dianggap bersih. Air cucian tersebut biasanya akan langsung dibuang karena dianggap tidak memiliki nilai apapun, namun sebenarnya air cucian beras mengandung karbohidrat, protein, fosfor dan vitamin B1. Fosfor merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan tanaman dan Vitamin B1 memiliki kandungan memacu pertumbuhan tanaman (Fatimah, 2008).



## 2.2. Fermentasi

Fermentasi mempunyai pengertian aplikasi metabolisme mikroba untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai tinggi, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotik dan polimer (Muhiddin dkk., 2001). Kualitas produk fermentasi tergantung pada jenis mikroba serta medium padat yang digunakan (Supriyati dkk., 1998). Fermentasi mulai menjadi ilmu pada tahun 1857 ketika Louis Pasteur menemukan bahwa fermentasi merupakan sebuah hasil dari sebuah aksi mikroorganisme yang spesifik (Riadi, 2007)

Fermentasi dapat terjadi karena ada aktivitas mikroorganisme penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai, proses ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan tersebut. Lama fermentasi dipengaruhi oleh faktor-faktor yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap proses fermentasi. Waktu fermentasi MOL berbeda-beda antara satu jenis bahan MOL dengan yang lainnya. Waktu fermentasi ini berhubungan dengan ketersediaan makanan yang digunakan sebagai sumber energi dan metabolisme dari mikroorganisme. Waktu fermentasi MOL ampas tahu 0 dan 35 hari cenderung terjadi peningkatan yang pada MOL tidak difermentasi mengandung fosfor 43,12% mengalami peningkatan setelah dilakukan fermentasi 35 meningkat kandungan nitrogen sebesar 199,38% (Marsiningsih dkk., 2015).

## 2.3. Bakteri

Bakteri adalah mikroorganisme bersel tunggal dengan konfigurasi selular prokariotik yang khas, uniseluler dan tidak mengandung struktur yang terbatas membran di dalam sitoplasmanya. Ciri-ciri dasar yang memiliki sel prokariotik dapat dirangkumkan sebagai berikut: 1). Tidak ada membran internal yang memisahkan nucleus dari sitoplasma. Juga tidak ada membran internal yang melindungi struktur atau tubuh lain di dalam sel. 2). Pembelahan nucleus dengan proses pembagian aseksual yang sederhana dan tidak melalui mitosis (proses pembagian nukleus yang rumit yang umum dijumpai pada eukariota). 3). Dinding sel mengandung semacam molekul kompleks yang disebut mukopeptide, yang memberikan kekuatan pada struktur selnya (Setiawati dkk., 2010).



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

Bakteri umumnya melakukan reproduksi atau berkembang biak secara aseksual (vegetatif = tak kawin) dengan membelah diri. Pembelahan sel pada bakteri adalah pembelahan biner yaitu setiap sel membelah menjadi dua. Selama proses pembelahan, material genetik juga menduplikasi diri dan membelah menjadi dua, dan mendistribusikan dirinya sendiri pada dua sel baru. Bakteri membelah diri dalam waktu yang sangat singkat. Pada kondisi yang menguntungkan berduplikasi setiap 20 menit (Achmad, 2013).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah : Sumber energi, yang diperlukan untuk reaksi-reaksi sintesis yang membutuhkan energi dalam pertumbuhan dan restorasi, pemeliharaan keseimbangan cairan, gerak dan sebagainya. Sumber karbon, sumber nitrogen, sebagian besar untuk sintesis protein dan asam-asam nukleat. Sumber garam-garam anorganik, khususnya folat dan sulfat sebagai anion dan potasium, sodium magnesium, kalsium, besi, mangan sebagai kation. Bakteri-bakteri tertentu membutuhkan faktor-faktor tumbuh tambahan, disebut juga vitamin bakteri, dalam jumlah sedikit untuk sintesis metabolik esensial (Sufianto, 2014).

### 2.3.1. Morfologi Bakteri

#### a. Spirillum (Spiral atau seperti huruf S)

Spiril adalah bentuk bakteri yang bengkok atau serupa spiral. Golongan ini merupakan golongan yang paling kecil, jika dibanding dengan golongan kokus maupun golongan basil. Bakteri berbentuk spiral terbagi atas: Koma, contoh: *Vibrio cholerae* (penyebab penyakit kolera). Spirokaeta (spiral dan berekor), contoh: *S. pallidum* (penyakit raja singa atau sifilis). Gambar morfologi bakteri dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 2.1. Bakteri berbentuk basil (Siregar dkk., 2008).



Gambar 2.2. Bakteri berbentuk kokus (Siregar dkk., 2008).



Gambar 2.3. Bakteri berbentuk Spiral (Siregar dkk., 2008).

a. Basil (batang)

Golongan basil berbentuk serupa tongkat pendek, silindris. Basil dapat bergandengan-gandengan. Basil yang bergandengan panjang disebut streptobasil, basil yang bergandengan dua disebut diplobasil. Ujung-ujung basil yang terlepas satu sama lain berbentuk tumpul, sedangkan yang masih bergandengan berbentuk tajam. Bakteri berbentuk batang dibedakan menjadi monobasil, diplobasil, dan streptobasil. Monobasil (batang tunggal), contoh: *E. coli*, *L. casei*. Diplobasil (batang berkelompok dua-dua), contoh: *S. typhosa*. Streptobasil (rantai batang), contoh: *Azotobacter* dan *B. anthracis* (Siregar, 2008).

b. Kokus (bulat)

Kokus adalah bakteri yang bentuknya serupa bola-bola kecil. Kokus yang bergandengan panjang disebut streptokokus, kokus yang bergandeng dua disebut diplokokus, kokus yang berkelompok berempat disebut tetrakokus, yang mengelompok menjadi suatu untaian disebut stafilokokus, sedangkan kokus yang mengelompok serupa kubus disebut sarsina. Bakteri berbentuk bulat dibedakan menjadi monokokus, diplokokus, streptokokus, dan stafilokokus. Monokokus (tunggal), contoh: *M. Gonorrhoe* (penyebab kencing nanah). Diplokokus (bola berkelompok dua-dua), contoh: *D. pneumoniae* (penyakit radang paru). Streptokokus (bentuk rantai), contoh: *S. thermophilus* (bakteri pembuat yoghurt) dan Stafilokokus (gerombol seperti anggur), contoh: *Staphylococcus aureus* (Siregar, 2008).



### III. MATERI DAN METODE

#### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL) di Desa Kelawat, Kecamatan, Sungai Lala, Kabupaten Indragiri Hulu dan Identifikasi bakteri dilakukan di UPT Laboraturium Kesehatan dan Lingkungan Dinas Kesehatan Propinsi Riau. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2019.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Botol plastik 1500 ml, pisau, lesung atau blender, alat tulis, alat dokumentasi (Kamera), autoclave, pipet volume, pH meter, incubator, timbangan elektrik, tabung reaksi, petridish, mikropipet, rak tabung, *ball pipetor*, *hot plate with magnetic stirrer*, laminar air flow, vorteks, oven dan colony counter. Bahan yang digunakan adalah sampel pupuk cair mikroorganisme lokal (MOL) dari nasi basi, ampas tahu dan bonggol pisang, plastic elip, talirafia, kertas label, *Nutrient Agar* (NA), kapas, aquades, dan NaCl.

#### 3.3. Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan cara observasi yaitu pengamatan langsung dilapangan dan analisis di laboratorium. Data yang dikumpulkan berupa data primer yaitu populasi bakteri dari pupuk cair mikroorganisme lokal (MOL) dari nasi basi, ampas tahu, bonggol pisang, dengan lama fermentasi 4 Minggu. Setelah mendapatkan data primer, kemudian segera dilanjutkan dengan identifikasi bakteri sehingga mendapatkan data morfologi dan genus bakteri pada setiap MOL.





### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1. Persiapan Bahan Pembuatan Mol

Bahan-bahan yang digunakan berasal dari sisa-sisa atau limbah yang bisa dikatakan tidak digunakan lagi seperti bonggol pisang, ampas tahu dan nasi basi. Bonggol pisang yang digunakan adalah bonggol pisang kepok yang berasal dari batang pisang kepok yang dipanen. Ampas tahu didapat dari pabrik pengolahan tahu. Nasi basi adalah limbah rumah tangga yang hampir setiap hari diproduksi, jadi nasi basi yang digunakan didapat dirumah.

Dalam pembuatan 3 jenis MOL, buah sebelumnya dihaluskan dan ditimbang sebanyak yang 600g, kemudian ditambah 100g gula merah, dan 1 L air cucian beras, kemudian dicampur ke dalam tabung fermentasi yang sudah terpasang selang yang menghubungkan dari tutup tabung fermentasi ke tabung berisikan air dan larutan MOL difermentasikan selama 4 minggu (Marsiningsih, 2015).

#### 3.4.2. Persiapan Alat dan Bahan

##### 1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Pensterilan alat dilakukan dengan menggunakan metode panas kering yang di ovenkan pada suhu 170°C selama 2 jam. Peralatan yang disterilkan dengan menggunakan oven adalah cawan petri untuk wadah media. Alat seperti jarum ose, pinset, dan batang kaca disterilkan dengan pembakaran (*flaming*) dengan menggunakan bunsen. Untuk aquades dan Agar NA disterilkan menggunakan autoclave.

##### 2. Pembuatan Media NA

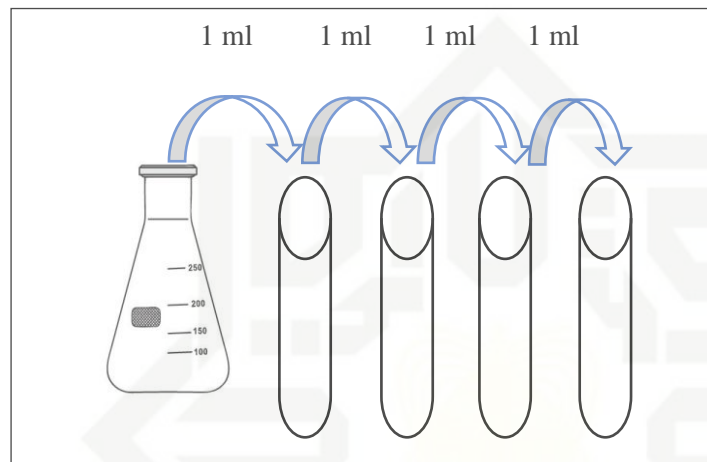
Isolasi bakteri menggunakan media agar NA dilarutkan dengan menggunakan aquades dengan perbandingan 20 gram agar NA ditambah 1 liter aquades untuk membuat 1 liter media. Media agar NA yang akan dibuat media dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan aquades sesuai kebutuhan. Kemudian dipanaskan dan diaduk menggunakan alat *Hotplate (Magnetic Stirrer)* hingga media tampak kuning bening. Media disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 1,5 jam, kemudian media dituang kedalam cawan petri di *Laminar air flow*.



### 3.5. Parameter Pengamatan

#### 3.5.1. Jumlah sel Bakteri

Sampel MOL sebanyak 10 ml ditambahkan 90 ml NaCl fisiologis steril dan dihomogenkan menggunakan *shaker* pada kecepatan 100 rpm selama satu jam. Siapkan 4 tabung reaksi yang berisi 9 ml NaCl fisiologis 0,85% dan beri label. Ambil 1 ml dari tabung reaksi pengenceran  $10^{-1}$  dengan pipet volume steril kemudian pindahkan ke tabung reaksi pengenceran  $10^{-2}$  dan seterusnya dilakukan sampai pada pengenceran  $10^{-5}$ . Berikut Gambar 3.1. Metode Pengenceran.



Gambar 3.1. Metode Pengenceran

Penanaman bakteri diambil dari 4 pengenceran dan setiap pengenceran diambil sebanyak 0,1 ml menggunakan mikro pipet steril. Pengenceran  $10^{-2}$ - $10^{-5}$  diteteskan pada media NA kemudian diratakan dengan menggunakan batang kaca penyebar. Setiap pengenceran di ulang dua kali. Selanjutnya petridish dimasukkan kedalam inkubator dengan posisi terbalik dan di inkubasi selama 17 jam dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Parameter pengamatan morfologi makroskopis dapat dilihat pada

Tabel 3.1.



### 3.5.2. Karakteristik Makrokopis Isolat Bakteri

Tabel 3.1. 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, filamen, 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, tumbuh ke dalam media, krateriform
Permukaan koloni	Mengkilat, tidak mengkilat
Warna koloni	Berwarna (sebutkan), tidak berwarna
Pertumbuhan	Permukaan, tengah, didasar media

Sumber: *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology 2nd Edition* (Hadioetomo, 1993)

Metode yang digunakan untuk menghitung jumlah koloni adalah metode cawan hitung. Jumlah koloni yang dapat dijadikan acuan untuk penentuan jumlah koloni bakteri per ml sampel adalah jumlah koloni yang berkisar antara 30-300 (Dwipayana, 2009). Prinsip dari metode ini adalah jika sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan dalam media, maka mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan kemudian dihitung tanpa menggunakan mikroskop (Harley and Prescott, 2002).

Rumus menghitung jumlah koloni adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah koloni/ml} = \frac{1}{\text{vol. sampel}} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \times \text{jumlah koloni}$$

### 3.5.3. karakteristik Mikriskopis Isolat Bakteri

#### A. Pewarnaan Gram Bakteri

Bakteri yang tidak diwarnai umumnya tampak transparan (tembus pandang) bila diamati dengan mikroskop cahaya biasa. Hal ini karena sitoplasma sel bakteri indeks bias yang hampir sama dengan indeks bias lingkungannya yang bersifat cair dan bakteri tidak mengadsorpsi atau membiaskan cahaya. Kontras antara sel dan latar belakangnya (medium) dapat diperjelas dengan cara mewarnai sel – sel bakteri tersebut dengan zat warna (Waluyo, 2010). Bakteri Gram positif merupakan organisme yang dapat menahan kompleks pewarnaan primer ungu *methylen blue* sampai pada akhir prosedur (sel-sel tampak biru gelap atau ungu), sedangkan Gram negatif adalah organisme yang kehilangan kompleks warna

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.



*methylen blue* pada waktu pembilasan dengan alkohol namun kemudian terwarnai oleh perwarna tandingan *safranin* atau sel tampak merah muda (Hadioetomo, 1993).

Pewarnaan gram bertujuan untuk membedakan bakteri menjadi dua kelompok yakni, bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Bakteri yang digunakan yaitu bakteri yang berumur kurang dari 20 jam (Irfan, 2014). Prosedur kerja dari pewarnaan gram ini yaitu membersihkan *preparat glass* dengan menggunakan alkohol 70% kemudian di fiksasi di atas bunsen, beri label pada bagian bawah *preparat glass*. Sebelum pengambilan bakteri, pijarkan jarum ose pada bunsen kemudian dicelupkan kedalam aquades selanjutnya pijarkan kembali jarum ose dan diambil bakteri dari media dengan cara aseptik lalu diratakan diatas *preparat glass*, selanjutnya teteskan larutan zat warna *methylen blue* sebanyak 1-2 tetes selama 30 detik, cuci dengan aquades dan keringkan preparat diatas bunsen, kemudian teteskan 1-2 tetes larutan *lugol* selama 1 menit kemudian bilas dengan alkohol 70 % dan dicuci dengan aquades, terakhir tetes larutan *safranin* sebanyak 1-2 tetes selama 30 detik kemudian bilas dengan aquades kembali dikeringkan dan diamati.

#### A. Pewarnaan Endospora

Langkah awal yang dilakukan adalah dengan mengambil satu ose biakan bakteri terpilih umur 24 jam dari media Pikovskaya lalu diletakkan diatas gelas benda yang telah ditetesi dengan akuades steril. Kemudian difiksasi diatas lampu bunsen hingga sel isolat bakteri diperkirakan menempel dengan sempurna di atas gelas benda, selanjutnya hasil tersebut ditetesi dengan cat hijau malakit sebanyak mungkin selama 30 detik lalu dicuci dengan air mengalir selama 30 detik dan dikering anginkan. Hasil pengecatan kemudian ditetesi dengan safranin selama 30 detik, lalu dicuci dengan air mengalir kemudian didiamkan hingga kering. Hasil diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran kuat. Spora yang terlepas dari sel akan tampak berwarna hijau, spora yang masih terdapat di dalam sel akan tampak transparan, sedangkan sel vegetatif akan berwarna merah (Saragih, 2013).



### 3.5.4. Karakteristik Biokimia

#### B. Uji Biokimia

Uji biokimia akan dilakukan hanya sampai tingkat genus. Uji biokimia akan merujuk berdasarkan buku panduan *Atlas Bewarna Mikrobiologi Kedokteran*.

##### 1. Uji Katalase

Uji katalase dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam menghasilkan enzim katalase. Pengamatan uji katalase dilakukan dengan cara mengambil satu ose biakan bakteri kemudian diletakkan pada gelas objek dan ditetesi *hydrogen peroksida* ( $H_2O_2$ ) 3%. Uji positif ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung udara disekitar biakan koloni bakteri (Hadioetomo, 1993).

##### 2. Uji Oksidasi

Uji oksidasi dilakukan untuk membantu mengidentifikasi kelompok bakteri dengan kemampuan bakteri menghasilkan oksidasi. Uji oksidasi dilakukan dengan menggunakan kertas *oxidase strip* dengan cara mengoleskan bakteri dalam cawan (Hadioetomo, 1993). Reaksi ditunggu selama 3-5 detik, hasil positif ditandai dengan munculnya warna ungu, sedangkan hasil negatif ditandai dengan tidak terjadi perubahan warna (Pratita dan Putra, 2012).

##### 3. Uji Fermentasi

Uji fermentasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteri memfermentasikan karbohidrat. Isolat bakteri diambil 1 ose dan dimasukkan ke dalam *Phenol red broth glucoce* lalu diaduk. Media yang telah berisi isolat, diinkubasi selama 2 hari. Perubahan warna yang terjadi diamati, warna merah untuk mengindikasikan bakteri yang tidak terbentuknya asam dan warna kuning gelap untuk mengindikasikan terbentuknya asam (Pratita dan Putra, 2012).

##### 4. Uji Motility

Uji motility dilakukan untuk mengetahui pergerakan bakteri, dinyatakan positif ditandai dengan pergerakan dan adanya kekeruhan pada media yang menunjukkan pertumbuhan bakteri (Hadioetomo, 1993). Isolat diinokulasi pada medium NA dalam tabung reaksi dengan cara ditusukkan ke dalam media. Inkubasi dilakukan selama  $2 \times 24$  jam pada suhu  $37^\circ C$ .



## 5. Uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA)

Uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) bertujuan untuk membedakan jenis bakteri berdasarkan kemampuan memecahkan dextrose, laktosa, sukrosa dan pembebasan sulfida, selain itu uji TSIA berfungsi untuk mengetahui apakah bakteri tersebut menghasilkan gas, H<sub>2</sub>S atau tidak. Media yang digunakan mempunyai dua bagian, yaitu miring (*slant*) dan tusuk (*butt*) (Kismiyati dkk., 2009). Inkubasi selama 2×24 jam pada suhu 37°C. Perubahan yang diamati setelah inkubasi adalah warna medium kuning menandakan asam, warna media menjadi lebih merah menandakan medium menjadi basa, warna menjadi hitam menandakan terbentuknya H<sub>2</sub>S dan bila media terangkat menandakan bahwa mikroba tersebut mampu untuk memproduksi gas (Sardiani dkk., 2015).

## 6. Uji *Sulfide Indole and Motility* (SIM)

Media *Sulfide Indole and Motility* (SIM) merupakan media semi solid berwarna krem. Isolat bakteri yang telah diperoleh diinokulasikan dengan cara ditusuk pada medium SIM tegak, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 2×24 jam. Hasil positif (motil) pertumbuhan bakteri akan menyebar menjauhi garis inokulasi dan terjadi migrasi (pergerakan) didalam media sehingga media menjadi keruh (turbid) dan hasil negatif (non motil) pertumbuhan hanya terlihat di sepanjang garis inokulasi dan media tidak menjadi keruh (Ismail dan Fariedah, 2014). Selanjutnya pada masing-masing isolat ditambahkan beberapa tetes senyawa kovacks, untuk melihat produksi senyawa indol. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi merah atau cincin merah (Sardiani dkk., 2015).

### 3.5.5. Spesies Isolat Bakteri

Penentuan species bakteri yang diperoleh dari hasil isolasi dilakukan dengan cara pengamatan sifat morfologi koloni serta pengujian sifat-sifat fisiologis dan biokimianya dengan menggunakan monograf kunci identifikasi bakteri *Bergeys Manual of Determinative Bacteriology* (Hadioetomo, 1993). Bakteri dapat diidentifikasi dengan mengetahui reaksi biokimia dari bakteri tersebut. Dengan menanamkan bakteri pada medium, maka akan diketahui sifat-sifat suatu koloni bakteri. Sifat metabolisme bakteri dalam uji biokimia biasanya dilihat dari interaksi metabolit-metabolit yang dihasilkan dengan reagen-reagen



kimia. Selain itu dilihat kemampuannya menggunakan senyawa tertentu sebagai sumber karbon dan sumber energy (Waluyo, 2004).

### 3.6. Analisis Data

Analisis data yang diperoleh dari hasil data laboratorium disajikan dengan melampirkan gambar bakteri yang didapat. Data juga disajikan dengan tabel pengamatan morfologi secara makroskopis dan mikroskopis. Pada hasil akhir akan diperoleh data jenis Genus bakteri yang terkandung pada pupuk organik cair mikroorganisme lokal (MOL).

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang**  
 1. Dilarang menyalin 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 mengizinkan 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

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan pupuk organik cair MOL bonggol pisang, teridentifikasi sebagai *Bacillus* sp1., dan *Bacillus* sp2. dengan populasi bakteri yaitu  $4,80 \times 10^4$  CFU/ml, untuk pupuk organik cair MOL nasi basi, teridentifikasi sebagai *Bacillus* sp1., *Bacillus* sp2., *Bacillus* sp3., dan *Bacillus* sp4., dengan populasi bakteri yaitu  $1,22 \times 10^6$  CFU/ml, dan untuk pupuk organik cair MOL ampas tahu teridentifikasi sebagai *Bacillus* sp1. dengan populasi bakteri yaitu  $6,20 \times 10^4$  CFU/ml.

### 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut hingga ke tingkat spesies terhadap isolat bakteri yang terkandung didalam pupuk organik cair mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang, nasi basi, dan ampas tahu dan perlu dilakukan penelitian tentang jamur yang terdapat pada pupuk organik cair mikroorganisme lokal (MOL).





## DAFTAR PUSTAKA

Achmad, 2013. *Cara Reproduksi Bakteri*. Ebook Education. Jakarta. 100 Hal.

Alexander, M. 1977. *Introduction to Soil Microbiology*. Wiley Eastern Limited. New Delhi. p. 467.

Andoko, A. 2003. *Budidaya Bambu Rebung Kanisius*. Agromedia. Yogyakarta. 52 hal.

Anggraini, R., D. Aliza., dan S. Mellisa. 2016. Identifikasi Bakteri *Aeromonas Hydrophila* dengan Uji Mikrobiologi pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Dibudidayakan di Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1 (2) : 270-286.

Budiyani, N. K., N. N., Soniari dan N. W. S., Sutari. 2016. Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 5(1): 63-72

Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Depdikbud Dirjen Dikti. IPB Bogor.

Fatimah, N. S. 2008. Efektifitas Air Kelapa dan Leri Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias Bromelia (*Neoregelia carolinae*) pada Media yang Berbeda. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Fauzia. RA. 2011. *Uji Karakteristik Biokimia dan Fisiologi Bakteri*. IPB Bogor.

Fitriani M.S., Evita dan Jasminarni. 2015. Uji Efektifitas Beberapa Mikroorganisme Lokal Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sain*. 17 (2): 68-74.

Hadioetomo, RS. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*. Jakarta. Gramedia. 163 hal.

Handayani, S. H., A. Yunus dan A. Susilowati. 2015. Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Macam Mikroorganisme Lokal (Mol). *Jurnal Pasca Sarjana.Uns*, 3 (1): 54-60.

Harley and Prescott. 2002. *Laboratory Exercise in Microbiology*, Fifth Edition. The McGraw-Hill Companies.

Hart, T., S, Paul. 2012. *Atlas Berwarna Mikrobiologi Kedokteran*. Hipokrates, pp. Jakarta. 239 Hal.

Hidayat. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Andi Offset. Yogyakarta. 206 Hal.



Irfan, M. 2014. Isolasi dan Enumerasi Bakteri Tanah Gambut di Perkebunan Kelapa Sawit Pt. Tambang Hijau Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1): 1-8.

Ismail, K.M., dan F. Fariedah. 2014. Identifikasi Bakteri pada Ikan Impor dengan Metode Uji Biokimia di Balai Besar Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Jakarta 1, Tangerang, Banten. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya.

Jawetz, M. & Adelberg's, 2007, *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi 23, diterjemahkan oleh Mudihargi, E., Kuntamah, Wasito, E. B., Mertaningsih, N. M., Huriwati, H. Dkk, Penerbit Buku Kedokteran ECG, Jakarta.

Juanda,, Irfan dan Nurdiana. 2011. Pengaruh Metode dan Lama Fermentasi Terhadap Mutu Mol (Mikroorganisme Lokal). *Jurnal Floratek*, 6: 140-143.

Julita, S., H. Gultom dan Mardalena. 2013. Pengaruh Pemberian Mikro Organisme Lokal (Mol) Nasi dan Hormon Tanaman Unggul Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 28(3): 167-174.

Kadir, S. T., T. Rustiati dan R. Saraswati. 2008. Pengaruh *Azolla sp.* dan Mol pada Konsep Sri Organik Terhadap Keperahan Penyakit Padi. *Balai Besar Penelitian Tanaman Padi*, 453-462.

Kesumaningwati, Roro. 2015. Penggunaan MOL Bonggol Pisang (*Musa paradisiaca*) Sebagai Dekomposer Untuk Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit. Fakultas Pertanian Universitas Kalua Samarinda. *Ziraa'ah*. 40(1):40-45.

Kismiyati, S., Subekti, R.W.N. Yusuf, dan R. Kusdarwati. 2009. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif pada Luka Ikan Maskoki (*Carassius auratus*) Akibat Infestasi Ektoparasit *Argulus Sp.* *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 1(2): 129-134.

Leepel, L.A., Hidayat, R. Puspitawati, R. dan Bahtian, B.M. 2009, Efek Penambahan Glukosa Saburoud Dectrose Broth terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* (Uji *In Vitro*). *Indonesia Journal of Dentistry*. 16: 58-63.

Lidung. 2015. Teknologi Mikroorganisme EM4 dan MOL. <http://bppJambi.info>. Diakses 28 Mei 2017.

Marista, E., S. Khotimah., R. Linda. 2013. Bakteri pelarut fosfat hasil isolasi dari tiga jenis tanah rozosfer tanaman pisang nipah (*Musa paradisiacavar. nipah*) di kota Singkawang. *Protobion*. vol 2,.issue 2. hlm. 93-101.

Marsiningsih, N., A. A. N. G. Suwastika dan N. S. Sutari. 2015. Analisis Kualitas Larutan Mol (Mikroorganisme Lokal) Berbasis Ampas Tahu. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4 (3): 180-190.



Mugiastuti E., Rahayuniati R.F., Sulistyanto P. 2012. Pemanfaatan *Bacillus* Sp. dan *Pseudomonas fluorescens* untuk Mengendalikan Penyakit Layu Tomat akibat Sinergi *R. solanacaerum* dan *Neloidogyne* Sp. Prosiding Seminar Nasional. "Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II". Purwokerto. 27-28 November.

Muhidin., (2001), Papain dan Pektin, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.

Pakpahan, M., C.N. Ekowati1 dan K. Handayani. 2013. Karakterisasi Fisiologi dan Pertumbuhan Isolat Bakteri *Bacillus Thuringiensis* dari Tanah Naungan di Lingkungan Universitas. *Seminar Nasional Sains & Teknologi V Lembaga Penelitian Universitas Lampung*.

Palupi, N.P. 2015. Karakter Kimia Kompos dengan Dekomposer Mikroorganisme Lokal Asal Limbah Sayuran. *Jurnal Ziraa'ah*, 40(1) : 54-60.

Perdana, D. A., A. L. Ebrianto dan T. I. Sari. 2013. Penggunaan Starter Envirosolve dan Biodekstran untuk Memproduksi Biogas dari Bahan Baku Ampas Tahu. *Jurnal Teknik Kimia*. 19(1): 16-20.

Prameswari, D.A. 2015. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat dari Tanah Gambut Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu Bengkalis Riau. *Skripsi*. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau (tidak dipublikasikan).

Pratita, M.Y.E., dan S.R. Putra. 2012. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Termofilik dari Sumber Mata Air Panas di Songgoriti Setelah Dua Hari Inkubasi. *Jurnal Teknik Pomits*, 1 (1): 1-5.

Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga. Yogyakarta. 220 Hal.

Riyadi, Lieke. 2007. *Teknologi Fermentasi*, Graha Ilmu: Yogyakarta. 150 Hal.

Saragih, A. B. 2013. Skrining Bakteri Pelarut Fosfat Adaptif Vinasse dari Lahan Tebu Pabrik Gula Jatiroto Kabupaten Lumajang Jawa Timur. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Jember.

Saraswati, R., E. Husen, dan R.D.M. Simanungkalit. 2008. *Metode Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa Barat.

Sardiani, N., M. Litaay, R.G. Budji, dan D. Priosambodo. 2015. Potensi Tunikata *Rhopalaea sp* sebagai Sumber Inokulum Bakteri Endosimbion Penghasil Antibakteri; 1. Karakterisasi Isolat. *Jurnal Alam dan Lingkungan*, 6 (11) Maret 2015.

Schaechter, Moselio (ed). 2009. *Encyclopedia of Microbiology Third Edition* ; Volume 1. Oxford. Academics Press.



Seni, I.A.Y., I.W.D Atmaja dan N.I.W.S Sutari. 2013. Analisis Kualitas Larutan Mol (Mikoorganisme Lokal) Berbasis Daun Gamal (*Gliricidia Sepium*). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2 (2): 135-144.

Setiawati, M.R., T. Simarmata, dan Y. Sumarni. 2010. Teknik Aplikasi Konsorsium Bakteri Endofitik Penambat N<sub>2</sub> Asal Tumbuhan Ekosistem Air Hitam Kalimantan Tengah dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Penambatan N<sub>2</sub> Tanaman Padi Gogo. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 12 (1): 3-5.

Siregar, A.Z., U.W. Suharsono., H. Akmal., Hadisunarso., Sulistijorini., N. Sukarno., A. Merdiyani., T.H. Widarto., dan R.R.D. Perwitasari. 2008. *Biologi Pertanian*. Jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.

Sufianto. 2014. Analisis Mikroba pada Cairan Sebagai Pupuk Cair Limbah Organik dan Aplikasinya Terhadap Tanaman Pakcoy (*Brassica Chinensis* L.). *Jurnal Gamma*, 9(2): 77-94.

Suhastyo, A A. 2011. Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Local yang Digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI (System of Rice Intensification). Tesis. Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

Suprpti, M. L. 2005. *Pembuatan Tahu*. Kanisius. Yogyakarta. 81 hal.

Supriyati, T. Pasaribu, H. Hamid, dan A.P. Sinurat. 1998. Fermentasi bungkil inti sawit secara substrat padat dengan menggunakan *Aspergillus niger*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3 (3): 165-170.

Tito, I.M. 2014. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Kitinolitik yang Terdapat pada Cangkang Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga. Surabaya.

Trubus. 2012. *Mikroba Juru Masak Tanaman*. Depok : PT. Trubus Swadaya.

Wahyuningati, T. p. 2017. Pengaruh Perbedaan Komposisi Limbah Ampas Tahu dan Kulit Ari Kacang Kedelai terhadap Kadar Nitrogen Pupuk Organik Cair dengan Penambahan EM-4. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

Waluyo, L. 2010. *Teknik Metode Dasar Mikrobiologi*. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang. 303 Hal.

Wariyah, C., C. Anwar., M. Astuti dan supriyadi. 2007. Kinetika Penyerapan Air pada Beras. *Jurnal Agritech*, 27(3): 112-117.

Willey, M.J., Sherwood, L.M., Woolverton, C.J. 2008. *Mikrobiologi 7<sup>th</sup> Edition*. Mc. Graw Hill. New York.



Yeremia, E. 2016. Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme Lokal (Mol) dari Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.). *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.

Zahroh, F., Ni'matuzahroh, dan Nurhariyati, T., 2011. Pengaruh Konsetrasi Gula Cair dan Waktu Inkubasi terhadap Produksi Biosurfaktan *Bacillus subtilis* 3KP. *Laporan Penelitian*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Airlangga.

**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 mengikinkan 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.



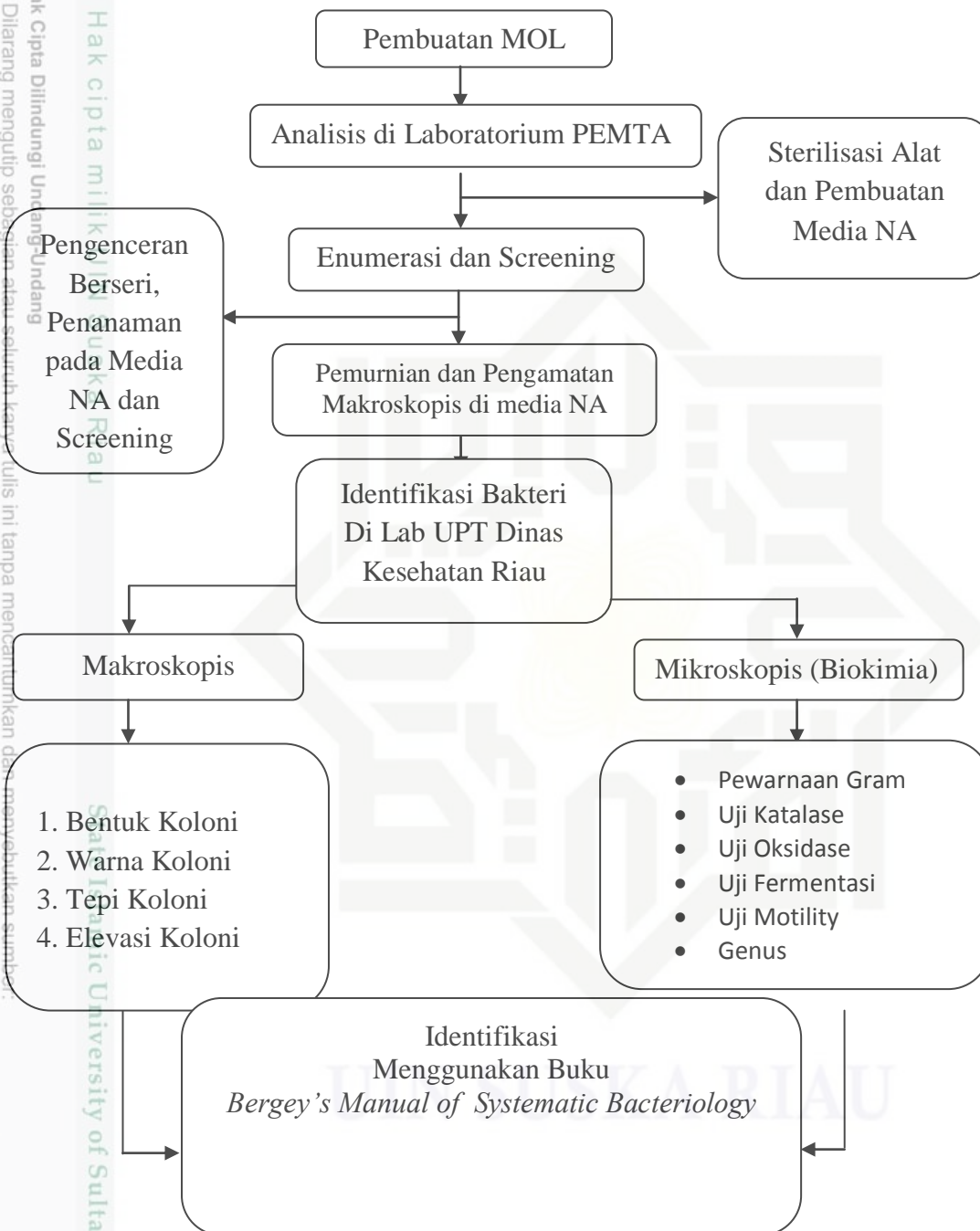


## Lampiran 1. Alur Kegiatan Penelitian

Alur kegiatan pelaksanaan penelitian dapat dilihat sebagai berikut :

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 mengizinkan 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.

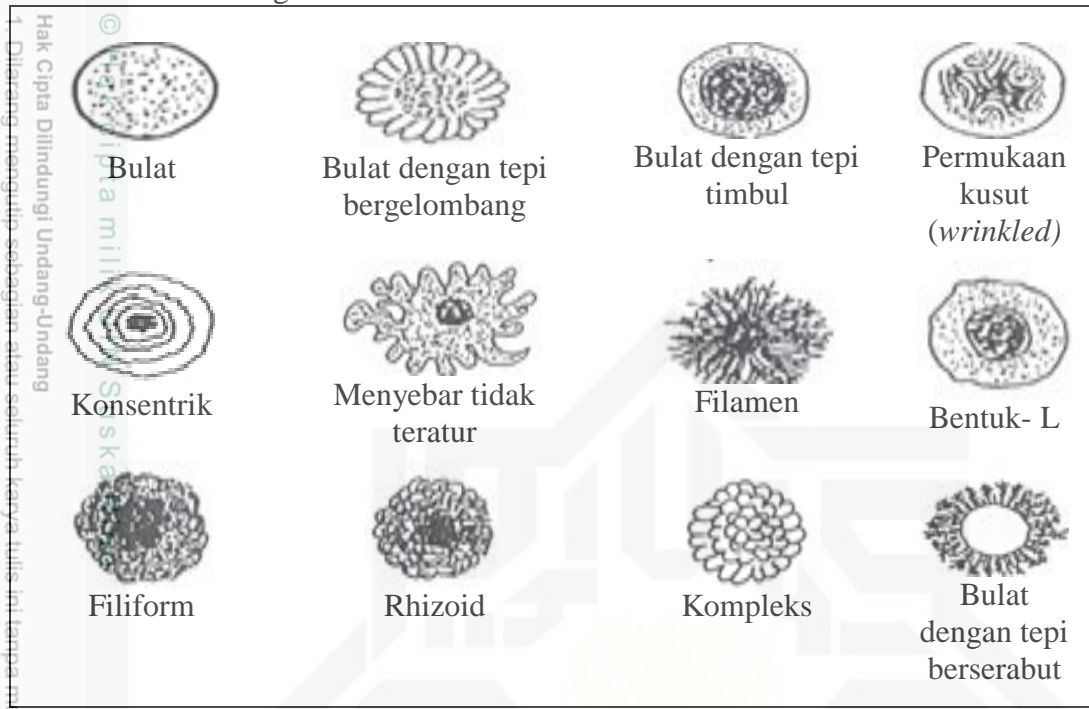
© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
Sultan Syarif Kasim Riau



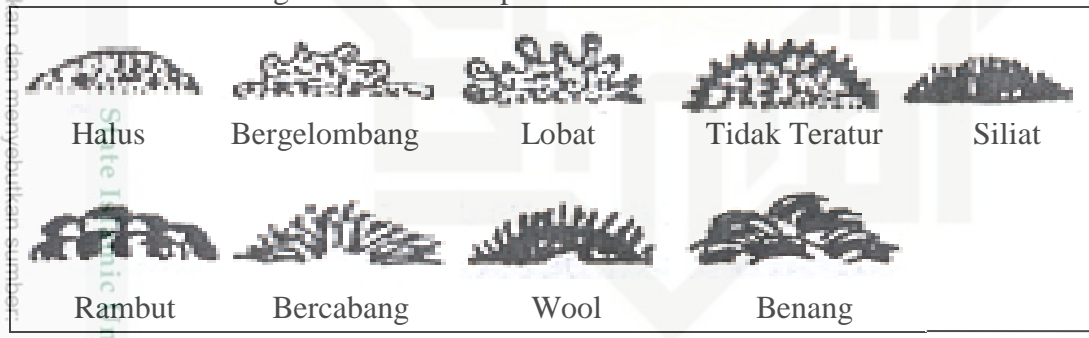


## Lampiran 2. Jenis-jenis Karakterisasi Makroskopis Koloni Bakteri pada MOL

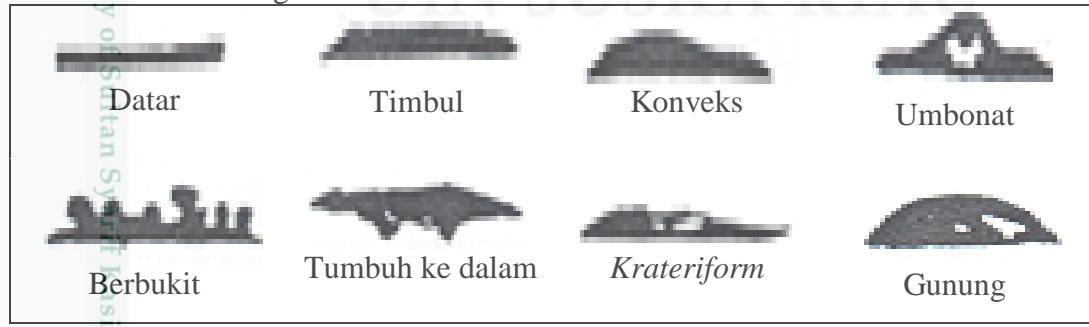
### 1. Bentuk Morfologi Bakteri dari Atas



### 2. Bentuk Morfologi Bakteri dari Tepi



### 3. Bentuk Morfologi Bakteri dari Permukaan Koloni



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin JIN Suska Riau.



**Lampiran 3. Penghitungan Jumlah Koloni Bakteri pada MOL**

Jenis MOL/ Penggenceran	Populasi Koloni yang Didapatkan					Rata-Rata	Populasi Bakteri (CFU/ml)
	P2	P3	P4	P5	Jumlah		
Nasi basi/ U1	tbud	tbud	54	tbud	54	40,4	$2,0 \times 10^6$
Nasi basi/ U2	tbud	tbud	Tbud	35	35		
Ampas tahu/ U1	30	tbud	Tbud	tbud	30	31	$3,1 \times 10^3$
Ampas tahu/ U2	32	tbud	Tbud	tbud	32		
Bonggol pisang/ U1	tbud	49	Tbud	tbud	49	113	$4,2 \times 10^5$
Bonggol Pisang/ U2	tbud	113	104	tdub	217		

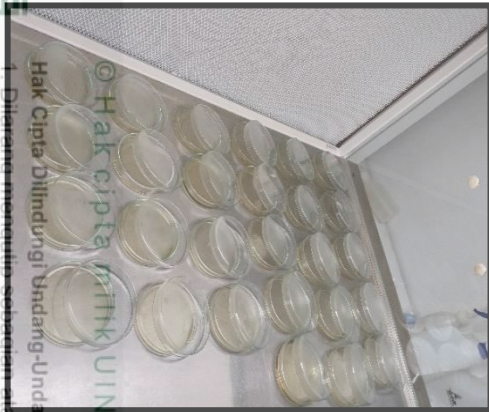
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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. Dokumentasi Kegiatan Penelitian

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 mengizinkan 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.



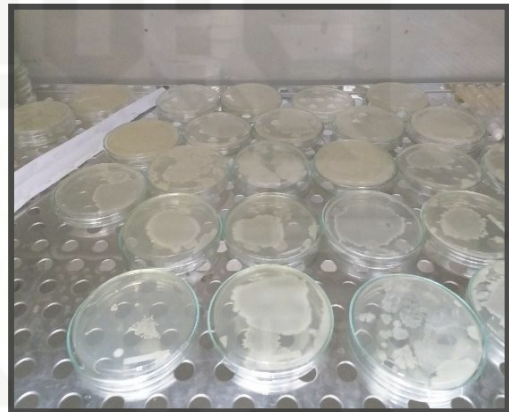
Media Biakan Natrium Agar



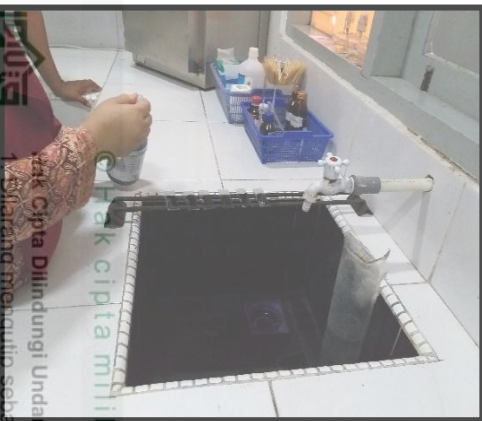
Pencampuran MOL dan NaCl



Alat dan Bahan Eumerasi



Inkubasi



Pewarnaan Gram



Bahan Pewarnaan Gram



Bahan Uji Biokimia

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 mengikis 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.