

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR)  
DAN LAMA WAKTU FERMENTASI PADA AIR LINDI TERHADAP  
KOMPONEN UNSUR N, P dan K**



**Disusun oleh:**

**RENDRA ADE FEBIANSYAH**

**20.26.005**

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**



PT BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : RENDRA ADE FEBIANSYAH  
NIM : 2026005  
PROGRAM STUDI : TEKNIK LINGKUNGAN  
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) dan LAMA WAKTU FERMENTASI PADA AIR LINDI TERHADAP KOMPONEN UNSUR N, P dan K

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Rabu  
Tanggal : 14 Agustus 2024  
Dengan Nilai : 76,18 (B<sup>+</sup>)

**Panitia Ujian Skripsi**

**Ketua Program Studi  
Teknik Lingkungan**

**Sekretaris Program Studi  
Teknik Lingkungan**



**Hendrianti, S.T., M.M.T.**  
NIP.P. 1030300382

**Vitha Rachmawati, S.T., M.T.**  
NIP.P. 1031900560

**Tim Penguji**

**Dosen Penguji I**

**Anis Artivani, S.T., M.T.**  
NIP.P.1030300384

**Dosen Penguji II**

**Candra Dwiratna W, S.T., MT.**  
NIP.Y.1030000349

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR)  
DAN LAMA WAKTU FERMENTASI PADA AIR LINDI TERHADAP  
KOMPONEN UNSUR N, P dan K

Disusun Oleh:

**RENDRA ADE FEBIANSYAH**

20.26.005

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



**Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc**  
NIP. 1961062019911031002

Dosen Pembimbing II



**Suddiro, ST., MT**  
NIP. Y. 1039900327

Dosen Penguji I



**Anis Artiyani, ST., MT.**  
NIP.P.1030300384

Dosen Penguji II



**Candra Dwiratna W, ST., MT.**  
NIP.Y.1030000349

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan



**Dr. Evi Hendrianti, ST., M.MT.**  
NIP.P. 1030300382

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat dan karunianya-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) dan Lama Waktu Fermentasi pada Air Lindi Terhadap Komponen Unsur N, P dan K”. Penulis Laporan Skripsi ini tidak terlepas dari keikutsertaan pihak-pihak yang dengan ikhlas memberikan dorongan dan bimbingan. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr.Evy Hendriarianti, ST., M.MT selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir Hery Setyobudiarso, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia memberikan bimbingan dan meluangkan waktu serta memberika masukkan dan arahan selama penyusunan Laporan Skripsi.
3. Bapak Sudiro, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia memberikan bimbingan dan meluangkan waktu serta memberika masukkan dan arahan selama penyusunan Laporan Skripsi.
4. Kedua Orang Tua yang selalu memberika doa, dorongan moral dan materi yang tidak kunjung henti.
5. Pada saudara penulis yang telah memberikan dukungan dan doa untuk kelancaran dalam segala hal.
6. Pada keluarga besar penulis yang memberikan dukungan baik doa maupun materi untuk kelancaran skripsi.
7. Teman-teman Teknik Lingkungan ITN Malang Angkatan 2020 yang telah bersedia membantu, memberikan semangat dan bertukar pikiran sehingga Laporan Skripsi dapat tersusun.
8. Teman-teman yang telah membantu, memberikan masukkan dan memberi dorongan dalam penyusunan Laporan Skripsi ini.
9. Sahabat serta teman yang mendengar keluh kesah dan memberikan masukkan dalam proses pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Skripsi ini banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan penelitian

selanjutnya. Demikian Laporan Skripsi ini semoga dapat menjadi bahan rujukan dan memberikan kontribusi yang positif bagi pembaca dan peneliti selanjutnya.

Malang, Agustus 2024

Rendra Ade Febiansyah

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rendra Ade Febiansyah

NIM : 2026006

Dengan ini menyatakan bahawa:

1. Skripsi yang disusun dan saya tulis dengan judul “Pengaruh Penambahan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) dan Lama Waktu Fermentasi Pada Air Lindi terhadap Komponen Unsur N, P dan K” adalah benar-benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka
3. Apabila dikemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 23 Agustus 2024

Menyatakan,



**Rendra Ade Febiansyah**

**NIM. 2026005**

**PENGARUH PENAMBAHAN *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR)  
DAN LAMA WAKTU FERMENTASI PADA AIR LINDI TERHADAP  
KOMPONEN UNSUR N, P dan K**

**Rendra Ade Febiansyah**

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Nasional Malang

**ABSTRAK**

Permasalahan timbulan sampah akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Sementara itu, pengolahan limbah sampah padat belum tertangani sepenuhnya. Salah satu contohnya yaitu limbah padat yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga seperti sisa makanan, sayuran, nasi basi dan kulit buah. Air lindi merupakan cairan yang berasal dari pembusukkan sampah baik organik. Menurut penelitian terdahulu air lindi memiliki kandungan organik nitrogen (0,06%) dan fosfat (0,007%), sehingga air lindi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (POC). Namun, unsur hara khususnya N, P dan K yang terkandung dalam air lindi sampah rumah tangga tergolong rendah.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) dan lama waktu fermentasi pada air lindi terhadap komponen unsur N, P dan K. Metode uji ini menggunakan RAK Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu perlakuan air lindi dan faktor kedua yaitu lama waktu fermentasi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan kandungan hara pada POC air lindi dengan penambahan PGPR tidak terdapat pengaruh yang signifikan untuk parameter N dan didapatkan perbedaan yang signifikan untuk parameter P dan K, sedangkan kadar N, P dan K untuk lama waktu fermentasi kadar N memiliki peningkatan sebesar 14% pada lama waktu fermentasi 8 hari, kadar P memiliki peningkatan sebesar 3% pada lama waktu fermentasi 12 hari dan kadar K memiliki peningkatan sebesar 1% pada lama waktu fermentasi 8 hari.

**Kata Kunci: Air lindi, Fermentasi, NPK, PGPR.**

**EFFECT OF ADDING *PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTER*  
(PGPR) AND THE LENGTH OF FERMENTATION TIME IN LEACHATE  
ON ELEMENTAL COMPONENTS N, P and K**

**Rendra Ade Febiansyah**

Environmental Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and  
Planning  
National Institute of Technology Malang

**ABSTRACT**

The problem of waste generation will increase along with the increase in the population. Meanwhile, the treatment of solid waste has not been fully handled. One example is solid waste generated from household activities such as food scraps, vegetables, stale rice and fruit peels. Leachate is a liquid that comes from the decomposition of organic waste. According to previous research, leachate has organic content of nitrogen (0,06%) and phosphorus (0,007%), so leachate can be used as liquid organic fertilizer (POC). However, nutrients, especially N, P and K contained in leachate of household waste, are relatively low.

This study is an experimental study aimed to determine the effect of the addition of *Plant Growth Promoting Rhizobacter* (PGPR) and the duration of fermentation time in leachate on the components of elements N, P and K. This test method uses Factorial RAK with 2 factors. The first factor is the treatment of leachate and the second factor is the length of fermentation time.

Based on the results of the research that has been carried out, it can be concluded that the nutrient content in the POC of leachate with the addition of PGPR does not have a significant effect on the N parameter and a significant difference is obtained for the P and K parameters, while the levels of N, P and K for the duration of fermentation of N levels have an increase of 14% at the duration of the fermentation time of 8 days, P level had an increase of 3% at a 12-day fermentation time and K level had an increase of 1% at an 8-day fermentation time.

**Keywords: Leachate, Fermentation, NPK, PGPR.**



## DAFTAR ISI

<b>BERITA ACARA.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pengertian Sampah Organik.....	4
2.2 Hasil Samping Pengelolaan Sampah Organik.....	5
2.3 Potensi Air Lindi Sebagai Pupuk Organik Cair (POC).....	6
2.4 Definisi PGPR Sebagai Dekomposer.....	6
2.5 Proses Fermentasi untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC).....	8
2.6 Unsur Hara yang Diperlukan Tanaman.....	10
2.7 Parameter Pupuk Organik Cair (POC).....	11
2.8 Penelitian Terdahulu yang Relevan Terhadap Pembuatan Pupuk Organik Cair .....	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	14
3.2 Waktu dan Tempat.....	14
3.3 Sampel Penelitian.....	14
3.4 Alat dan Bahan.....	15
3.4.1 Alat.....	15

3.4.2 Bahan .....	15
3.5 Variabel Penelitian.....	15
3.6 Prosedur Kerja .....	15
3.7 Prosedur Analisis .....	17
3.8 Analisis Data.....	18
3.8.1 Analisis Deskriptif .....	18
3.8.2 Analisis Statistik ANOVA RAK 2 Faktorial.....	19
3.9 Kerangka Penelitian.....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
4.1 Penelitian Pendahuluan.....	21
4.2 Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair .....	22
4.3 Data Hasil Pengukuran Uji Variabel Setelah Proses Fermentasi .....	22
4.3.1 Analisis Deskriptif Parameter Nitrogen (N) Setelah Proses Fermentasi .....	23
4.3.2 Analisis Deskriptif Parameter Phospat (P) Setelah Proses Fermentasi .....	24
4.3.3 Analisis Deskriptif Parameter Kalium (K) Setelah Proses Fermentasi .....	26
<b>4.4 Analisis Statistik .....</b>	<b>28</b>
4.4.1 Analisis ANOVA RAK Faktorial Terhadap Perlakuan Air Lindi dan Lama Waktu Fermentasi.....	28
4.4.2 Analisis Uji <i>Tukey</i> .....	31
<b>4.5 Pembahasan .....</b>	<b>35</b>
4.5.1 Pengaruh Penambahan PGPR Terhadap Kadar N, P dan K Air Lindi	35
4.5.2 Pengaruh Lama Waktu Fermentasi.....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kurva Pertumbuhan Mikroorganismen .....	8
Gambar 3. 1 Pengambilan Sampel Air Lindi Kelompok .....	14
Gambar 3. 2 Reaktor Fermentasi .....	16
Gambar 3. 3 Botol Indikator Fermentasi.....	16
Gambar 3. 4 Proses Fermentasi Air Lindi.....	17
Gambar 3. 5 Kerangka Penelitian .....	20
Gambar 4. 1 Grafik Kadar NPK setelah Fermentasi.....	22
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Kadar Nitrogen Air Lindi .....	23
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Kadar Phospat Air Lindi.....	25
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan Kadar Kalium Air Lindi.....	27
Gambar 4. 5 Hasil Uji ANOVA RAK Faktorial Terhadap Kadar Nitrogen Air Lindi.....	29
Gambar 4. 6 Hasil Uji ANOVA RAK Faktorial Terhadap Kadar Phospat .....	30
Gambar 4. 7 Hasil Uji ANOVA RAK Faktorial Terhadap Kadar Kalium .....	31
Gambar 4. 8 Hasil Uji Tukey untuk Faktor Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Nitrogen (N) .....	32
Gambar 4. 9 Hasil Uji Tukey untuk Faktor Penambahan PGPR Terhadap Kadar Nitrogen (N) .....	32
Gambar 4. 10 Hasil Uji Tukey untuk Faktor Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Phospat (P).....	33
Gambar 4. 11 Hasil Uji Tukey untuk Faktor Penambahan PGPR Terhadap Kadar Phospat (P) .....	34
Gambar 4. 12 Hasil Uji Tukey untuk Faktor Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Kalium (K).....	34
Gambar 4. 13 Hasil Uji Tukey untuk Faktor Penambahan PGPR Terhadap Kadar Kalium (K) .....	35

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Cair .....	11
Tabel 2. 2 Review Jurnal.....	12
Tabel 4. 1 Karakteristik Awal Air Lindi Kelompok Tani Abinaya Milenial.....	21
Tabel 4. 2 Kadar N, P dan K setelah Proses Fermentasi.....	22
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Kadar Nitrogen Air Lindi .....	23
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Kadar Phospat Air Lindi.....	25
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Kadar Kalium Air Lindi .....	26