



**EFEKTIVITAS BAGASSE TEBU (*Saccharum officinarum* L.) SEBAGAI
MEDIA PEMBAWA BAKTERI PELARUT FOSFAT (BPF) DAN
BAKTERI PELARUT KALIUM (BPK) YANG DIINOKULASI
BAKTERI LIGNOSELULOLITIK**

SKRIPSI

Oleh:

**AVIEF AINUL RIZAL
NIM. 121510501188**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**EFEKTIVITAS BAGASSE TEBU (*Saccharum officinarum* L.) SEBAGAI
MEDIA PEMBAWA BAKTERI PELARUT FOSFAT (BPF) DAN
BAKTERI PELARUT KALIUM (BPK) YANG DIINOKULASI
BAKTERILIGNOSELULOLITIK**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh:

**AVIEF AINUL RIZAL
NIM. 121510501188**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Titik Royani dan Ayahanda Suharto serta adikku, Tamara Prisca Monica tercinta, terima kasih atas doa dan dukungan yang selalu mengiringi langkahku dalam menuntut ilmu, kesabaran, pengorbanan, dan kasih sayang yang terus diberikan selama ini.
2. Teman-teman yang selalu membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, Pricilia Mariska Gunawan, Randrianantenaina Solohery Mampionona Aimé, Izzudin, Gilang Putra R. dan Najmi M. Ilmiawan, terimakasih telah mendukung, membantu dan menghiburku hingga saat ini.
3. Teman-teman Seperjuangan Agroteknologi 2012, Excellent 2012 dan HIMAHITA 2012 yang selalu ada berjuang bersama-sama, terimakasih atas perlakuan terbaik sejak awal kuliah hingga saat ini.
4. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi, yang telah menuntun, membimbing dan memberi ilmu dengan penuh kasih sayang dan kesabaran.
5. Alamamater Fakultas Pertanian - Universitas Jember.

MOTTO

Allah akan mengangkat derajat hambanya yang beriman dan berilmu, adapun
Allah mengetahui terhadap apapun yang engkau lakukan.

(QS. Al-Mujadalah : 11)^{*}

Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum bila mereka sendiri tidak mau
merubah dirinya

(QS. Ar-Ra'du : 11)^{*}

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah
selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).

(QS. Al-Insyirah ayat 6-7)^{*}

*Do not put off doing a job, because nobody knows whether we can meet tomorrow
or not.*

(Anonim, 2016)

*

* Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. Al Qur'an dan Terjemahannya.
Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Avief Ainul Rizal

NIM : 121510501188

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Efektivitas *Bagasse* Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Sebagai Media Pembawa Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) Dan Bakteri Pelarut Kalium (BPK) Yang Diinokulasi Bakteri Lignoselulolitik”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada instansi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 Januari 2017

Yang menyatakan,

Avief Ainul Rizal

NIM. 121510501188

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS *BAGASSE* TEBU (*Saccharum officinarum* L.) SEBAGAI
MEDIA PEMBAWA BAKTERI PELARUT FOSFAT (BPF) DAN
BAKTERI PELARUT KALIUM (BPK) YANG DIINOKULASI
BAKTERI LIGNOSELULOLITIK**

Oleh

Avief Ainul Rizal

NIM. 121510501188

Pembimbing:

**Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M. Si.
NIP. 196505231993022001**

**Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Martinus H. Pandutama, M. Sc., Ph. D.
NIP. 195403261981031003**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Efektivitas *Bagasse Tebu (Saccharum officinarum L.)* Sebagai Media Pembawa Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) Dan Bakteri Pelarut Kalium (BPK) Yang Diinokulasi Bakteri Lignoselulolitik” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 25 Januari 2017

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr. Ir. Tri Candra S., M. Si.
NIP. 196505231993022001

Ir. Martinus H. Pandutama, M. Sc., Ph. D.,
NIP. 195403261981031003

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, M.P.
NIP.196111101988021001

Dr. Ir. Sugeng Winarso, M.Si.
NIP. 196103161989021001

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D
NIP. 196005061987021001

RINGKASAN

Efektivitas *Bagasse* Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Sebagai Media Pembawa Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) Dan Bakteri Pelarut Kalium (BPK) Yang Diinokulasi Bakteri Lignoselulolitik; Avief Ainul Rizal; 121510501188; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Ampas tebu (*bagasse*) merupakan hasil dari proses ekstraksi (pemerahan) dari cairan tebu. Pemanfaatan ampas tebu merupakan salah satu alternatif media pembawa bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium. Dekomposisi ampas tebu dilakukan selama 30 hari setelah aplikasi bakteri tersebut. Kombinasi bakteri lignoselulolitik yang digunakan adalah I20 dan I 40A untuk membantu mempercepat proses dekomposisi pada *bagasse*. Perbedaan kecepatan dekomposisi akan terlihat melalui penguraian kandungan hara yang terjadi pada *bagasse* selama proses dekomposisi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh inokulasi bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium yang dikombinasikan dengan bakteri lignoselulolitik pada media pembawa *bagasse* tebu dengan ukuran yang berbeda (*long fiber*, *short fiber*, dan *pith*) terhadap aktivitas, potensi, dan viabilitas tiga jenis bakteri. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah dan Laboratorium Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember pada September 2015 sampai bulan Juni 2016.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama (B) kondisi dan ukuran *bagasse* yang terdiri dari 6 yaitu: 1. B1 (*Bagasse* < 6 bulan *Long Fiber*), 2. B2 (*Bagasse* < 6 bulan *Short Fiber*), 3. B3 (*Bagasse* < 6 bulan *Pith*), 4. B4 (*Bagasse* > 6 bulan *Long Fiber*), 5. B5 (*Bagasse* > 6 bulan *Short Fiber*), 6. B6 (*Bagasse* > 6 bulan *Pith*) dan faktor kedua (I) isolat bakteri yang terdiri dari 3 yaitu: 1. I0 (kontrol), 2. I1 (bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan bakteri lignoselulolitik I20), 3. I2 (bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan bakteri lignoselulolitik I40A).

Hasil penelitian menunjukkan interaksi pemberian bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium serta bakteri lignoselulolitik bahwa variabel pengamatan ukuran *bagasse* mampu merubah dan mempengaruhi variabel pengamatan K-total, Selulosa, dan Lignin. Tampak dari beberapa variabel pengamatan tersebut bahwa ada kecenderungan perlakuan dengan kombinasi bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan bakteri lignoselulolitik jumlah komposisi yang diberikan sangat kurang. Sehingga perombakan yang dilakukan bakteri yang terjadi tidak berpengaruh nyata. Namun, perlakuan B3I2 dengan kombinasi *bagasse* < 6 bulan *pith* dengan bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan bakteri lignoselulolitik I40A sangat sesuai dan dapat direkomendasikan sebagai penambah bahan organik dalam tanah.

SUMMARY

The Effectiveness of Sugarcane Bagasse (*Saccharum officinarum* L.) as the Carrier of Phosphate-Solvent Bacterium and Potassium-Solvent Bacterium Inoculated by *Lignocellulolytic* Bacterium; Avief Ainul Rizal; 121510501188; Study Program of Agrotechnology: Faculty of Agriculture: University of Jember.

Sugarcane waste (bagasse) constitutes the product of extraction from sugarcane liquid. The use of bagasse was as alternative one of phosphate-solvent bacteria and potassium-solvent bacteria carrier. Decomposition bagasse for 30 days after the bacteria application. The combination lignocellulolytic bacteria used of isolate I20 and isolate I40A to speed up the decomposition on bagasse. The differences in terms of decomposition will be visible through the decomposition of nutrient content that occur on bagasse for the decomposition process.

This research aims to know the awarding of phosphoric bacteria and bacterial solvent solvent potassium combined lignoselulolitik in media bearer of bagasse sugar cane with different sizes (long fiber, short fiber, and fiber pith) of activity, potential, and the viability of the three types of bacteria. The research was conducted at the Laboratory of Soil Biology and the Laboratory of Soil Fertility, at the Faculty of Agriculture, Jember University from September 2015 to June 2016.

The research design applied in the study was factorial complete random group, which comprising of two factors and three repetitions. The first factor (B), germane to the condition and size of bagasse covering 6 different types, inter alia, B1 (< 6 Months Long Fiber Bagasse), 2. B2 (< 6 Months Short Fiber Bagasse), 3. B3 (< 6 Months Pith Bagasse), 4. B4 (> 6 Months Long Fiber Bagasse), 5. B5 (> 6 Months Short Fiber Bagasse), 6. B6 (> 6 Months Pith Bagasse). The second factor (I), germane to bacteria isolate, comprised of three components, including 1. I0 (control), 2. I1 (phosphate-solvent bacteria, potassium-solvent bacteria, and lignoselulotic I20 bacteria), 3. I2 (phosphate-solvent bacteria, potassium-solvent bacteria, and lignoselulotic I40A bacteria).

The research findings put forward that the interaction of including phosphate-solvent bacteria, potassium-solvent bacteria, and lignocellulolytic bacteria that observation variables size of bagasse is able to change and affect the variable observation K-total, Cellulose, and Lignin. It was obvious, as seen from the operative observation variables, that there was treatment inclination indicating insufficient amount of composition, with the combination of phosphate-solvent bacteria, potassium-solvent bacteria, and lignocellulolytic bacteria. As a result, the occurring recast by bacteria did not evoke significant impact. However, B3I2 treatment with the combination of bagasse pith with < 6 month phosphate-solvent bacteria, potassium-solvent bacteria, and lignocellulolytic I40A bacteria was proven apt and recommended for use as organic material addition into soil.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Efektivitas *Bagasse* Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Sebagai Media Pembawa Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) Dan Bakteri Pelarut Kalium (BPK) Yang Diinokulasi Bakteri Lignoselulolitik”** dengan baik.

Penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih atas semua dukungan dan bantuan kepada:

1. Kedua orang tua, Ibunda Titik Royani dan Ayahanda Suharto serta adikku, Tamara Prisca Monica yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, dan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Ir. Joko Sudibya, selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah serta Ir. Josi Ali Arifandi, MS. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
3. Dr. Ir. Tri Candra S., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Martinus H. Pandutama, M.Sc, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Anggota, Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, M.P. selaku Dosen Penguji I, dan Dr. Ir. Sugeng Winarso, M.Si. selaku Dosen Penguji II yang telah membimbing, meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
4. Rekan penelitian Pricilia Mariska Gunawan dan Randrianantenaina Solohery Mampionona Aimé atas suka, duka, kerja keras, bantuan, motivasi, dan kerjasamanya dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Sahabatku yang tak pernah kenal lelah dan malu (MomoMemeMimiMumu) Dina Fauziah Zalikha, Saskia Anisa Firdaus, Rizda Amilia Hardiyanti, dan Dyas Lutfiana Sari yang selalu memberikan banyak hal indah dan keseruan sampai saat ini.
6. Sahabat-sahabatku Firdaus, Risti, Eka, Cindy, Hida, Saiful, Oryza, Sukma, Dini, Gilang, Alif, Khoiri, Robbie, Dian, Gufron, Zaqi, dan Najmi yang telah menambah warna dalam hidup ini.

7. Teman-teman Agroteknologi 2012, Excellent 2012 dan Rekan-rekan HIMAHITA serta soiler 2012 yang telah menemani, memberikan semangat, dan dukungan.
8. Kawan Magang Ajung Gayasan (Luppy, Wulan, Khoiron, dan Lutfi) dan Ok Gugel KKN 12 (Affan, Rizqa, Handa, Adi, Lutfi, Ain, Radita, Anam, dan Yogi) yang telah mengajarkan arti sahabat dan menjadi keluarga kedua.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Jember, 15 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Hipotesis	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.).....	5
2.2 <i>Bagasse</i> (Ampas Tebu).....	6
2.3 Bakteri	7
2.3.1 Bakteri Pelarut Fosfat	7
2.3.2 Bakteri Pelarut Kalium.....	8
2.3.3 Bakteri Lignoselulolitik	9
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1. Tempat dan Waktu.....	11

3.2. Bahan dan Alat	11
3.2.1. Bahan	11
3.2.2 Alat	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.4.1 Pengambilan Ampas Tebu (<i>Bagasse</i>).....	12
3.4.2 Peremajaan dan Perbanyakkan Bakteri Lignoselulolitik	12
3.4.2.1 Peremajaan Bakteri Lignoselulolitik pada media PDA ..	12
3.4.2.2 Pengamatan Populasi Bakteri Lignoselulolitik	13
3.4.2.3 Perbanyakkan Bakteri Lignoselulolitik media NB cair.....	13
3.4.3 Peremajaan dan Perbanyakkan Bakteri Pelarut Fosfat.....	13
3.4.3.1 Peremajaan Bakteri Pelarut Fosfat pada media Pykovskaya.....	13
3.4.3.2 Pengamatan Populasi Bakteri Pelarut Fosfat	13
3.4.3.3 Perbanyakkan bakteri Pelarut Fosfat media NB cair.....	14
3.4.4 Peremajaan dan Perbanyakkan Bakteri Pelarut Kalium	14
3.4.4.1 Peremajaan Bakteri Pelarut Kalium pada media Alexandrov	14
3.4.4.2 Pengamatan Populasi Bakteri Pelarut Kalium	14
3.4.4.3 Perbanyakkan bakteri Pelarut Kalium media NB cair.....	15
3.4.5 Uji Pelarutan P Bakteri Pelarut Fosfat Pada Media Pykovskaya Pada Sumber Mineral P Berbeda	15
3.4.6 Uji Potensi Bakteri Pelarut Fosfat, Bakteri Pelarut Kalium, dan Bakteri Lignoselulolitik	15
3.4.7 Pembuatan Bahan Hasil Dekomposisi <i>bagasse</i>	16
3.4.8 Uji Viabilitas Bakteri Pelarut Fosfat, Bakteri Pelarut Kalium, dan Bakteri Lignoselulolitik	16
3.4.9 Analisis Laboratorium Kimia dan Biologi	17
3.5 Variabel Pengamatan.....	17
3.6 Analisis Data	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19

4.1 Karakteristik Bakteri Pelarut Fosfat, Bakteri Pelarut Kalium, dan Bakteri Lignoselulolitik.....	19
4.1.1 Pelarutan P Bakteri Pelarut Fosfat Pada Media Pykovskaya Pada Sumber Mineral P Berbeda	20
4.1.2 Uji Potensi Bakteri.....	22
4.1.3 Viabilitas Bakteri.....	25
4.2 Kandungan Hara Bagasse Sebelum di Perlakukan.....	30
4.3 Karakteristik Sifat Kimia Bagasse Setelah Proses Pengomposan	31
4.3.1 Kandungan Nitrogen Total Bagasse (%).....	32
4.3.2 Kandungan Karbon <i>Bagasse</i> (%)	33
4.3.3 C/N Rasio <i>Bagasse</i>	35
4.3.4 Kandungan P Total <i>Bagasse</i> (%).....	37
4.3.5 Kandungan K Total <i>Bagasse</i> (%).....	39
4.3.6 Kandungan Selulosa <i>Bagasse</i> (%).....	42
4.3.7 Kandungan Lignin <i>Bagasse</i> (%).....	44
4.4 Pengaruh Respirasi Mikroorganisme Terhadap Laju Dekomposisi Bagasse	45
4.5 Pembahasan Umum	46
BAB 5. PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
5.3 Rekomendasi.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Uji Potensi Bakteri Pelarut Fosfat, Bakteri Pelarut Kalium, dan Bakteri Lignoselulolitik asal Asembagus	22
4.2	Uji Potensi Bakteri Pelarut Fosfat, Bakteri Pelarut Kalium, dan Bakteri Lignoselulolitik asal Prajekan	23
4.3	Uji Potensi Bakteri Pelarut Fosfat, Bakteri Pelarut Kalium, dan Bakteri Lignoselulolitik asal Semboro	23
4.4	Kandungan Hara Awal <i>Bagasse</i>	30
4.5	Rangkuman F-hitung seluruh variabel pengamatan	31
4.6	Kandungan P-Total (%) bahan hasil dekomposisi <i>Bagasse</i>	37
4.7	Kandungan K-Total (%) bahan hasil dekomposisi <i>Bagasse</i>	40

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Rataan Peningkatan Perlarutan P Bakteri Pelarut Fosfat di Media Pykovskaya Pada Sumber Mineral P Berbeda	21
4.2	Rataan Uji Viabilitas Bakteri Pelarut Fosfat Pengamatan 15 Hari Dan 30 Hari Saat Dekomposisi	26
4.3	Rataan Uji Viabilitas Bakteri Pelarut Kalium Pengamatan 15 Hari Dan 30 Hari Saat Dekomposisi	27
4.4	Rataan Uji Viabilitas Bakteri Lignoselulolitik 20 Pengamatan 15 Hari Dan 30 Hari Saat Dekomposisi	28
4.5	Rataan Uji Viabilitas Bakteri Lignoselulolitik I40A Pengamatan 15 Hari Dan 30 Hari Saat Dekomposisi	29
4.6	Pengaruh interaksi ukuran <i>bagasse</i> dan isolat bakteri terhadap kandungan N-total	32
4.7	Pengaruh interaksi ukuran <i>bagasse</i> dan isolat bakteri terhadap kandungan C-Organik	34
4.8	Pengaruh interaksi C/N rasio pada proses dekomposisi	36
4.9	Pengaruh interaksi ukuran <i>bagasse</i> dan isolat bakteri terhadap kandungan P-Total	39
4.10	Pengaruh interaksi ukuran <i>bagasse</i> dan isolat bakteri terhadap kandungan K-total	41
4.11	Pengaruh interaksi ukuran <i>bagasse</i> dan isolat bakteri terhadap kandungan Selulosa	43
4.12	Pengaruh interaksi ukuran <i>bagasse</i> dan isolat bakteri terhadap kandungan Lignin	44
4.13	Pengaruh perlakuan terhadap proses respirasi	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Komposisi Media	59
B. Syarat mutu kompos dari smpa organik domestik (SNI 19-7030-2004) dan Peraturan Menteri Pertanian (Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011)	62
C. Dokumentasi <i>Bagasse</i> saat Pengomposan	64
D. Dokumentasi Peremajaan dan Perbanyakkan Bakteri	66
E. Dokumentasi Uji Potensi Bakteri	67
F. Hasil Viabilitas Bakteri	71
G. Hasil Analisis Pelarutan P (Fosfor)	75
H. Hasil Analisis N-Total (%)	81
I. Hasil Analisis C-Organik (%)	83
J. Hasil Analisis C/N rasio	85
K. Hasil Analisis P-Tersedia (%)	87
L. Hasil Analisis K-Total (%)	89
M. Hasil Analisis Selulosa (%)	91
N. Hasil Analisis Lignin (%)	93
O. Hasil Analisis Respirasi mg CO ₂ /100g/hari	95

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu tanaman penghasil gula yang tumbuh di daerah beriklim tropis. Pada proses pembuatan gula akan dihasilkan limbah, salah satunya berupa ampas tebu. Ampas tebu atau sering disebut *bagasse* merupakan hasil dari proses ekstraksi (pemerahan) dari cairan tebu. Pabrik penggilingan tebu bisa menghasilkan ampas tebu sekitar 35-40% dari berat tebu yang digiling (Penebar Swadaya 1992). Menurut Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) tahun 2008, komposisi rata-rata hasil samping industri gula di Indonesia terdiri dari limbah cair 52,9%, blotong 3,5%, ampas tebu (*bagasse*) 32,0%, tetes tebu (*molasses*) 4,5%, dan gula 7,05% serta abu 0,1%. Hasil samping dari penggilingan tebu tersebut, ampas tebu yang dihasilkan sebanyak 32% dari berat tebu giling. Namun, hanya 60% dari ampas tebu tersebut dimanfaatkan oleh pabrik gula sebagai bahan bakar, bahan baku untuk kertas, bahan baku industri kanvas rem, industri jamur, dan lain-lain. Oleh karena itu diperkirakan sebanyak 40% dari ampas tebu tersebut belum dimanfaatkan (Husin, 2007).

Ampas tebu (*bagasse*) merupakan limbah berserat yang diperoleh dari hasil samping proses penggilingan tebu (*Saccharum officinarum* L.) sebagian besar mengandung bahan-bahan lignoselulosa. *Bagasse* mengandung air 48-52%, gula rata-rata 3,3%, dan serat rata-rata 47,7%. Serat *bagasse* sebagian besar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin yang sukar larut dalam air. Pemanfaatan ampas tebu selain digunakan sebagai sumber energi untuk penggilingan tebu tetapi juga dapat dijadikan sebagai kompos, selain dapat mengurangi pencemaran limbah juga dapat membantu dalam mengembalikan bahan organik ke dalam tanah. Ampas tebu juga bermanfaat untuk sumber nutrisi dan bahan ameliorasi tanah, sehingga berpotensi untuk meningkatkan produktivitas lahan (Qureshi et al., 2000).

Kendala dalam pengomposan ampas tebu salah satunya adalah sulitnya perombakan dari bahan tersebut yang disebabkan oleh tingginya C/N rasio. Rasio

C/N ampas tebu rata-rata 120 dan serasah tebu 50–80. Nisbah C/N rasio ideal untuk pengomposan sekitar 15-25. Selain itu, kendala lain dari pengomposan ampas tebu juga diakibatkan oleh bentuk senyawa karbon yang sukar untuk dirombak, yaitu lignoselulosa. Penyusutan yang cepat menyebabkan panas dari tumpukan cepat hilang sehingga menurunkan aktivitas mikroba yang berperan dalam proses pengomposan. Akibat dari kendala pengomposan ampas tebu tersebut, akan memakan waktu yang cukup lama apabila dilakukan dengan cara konvensional. Sehingga untuk mengefisienkan proses pengomposan dilakukan penambahan bakteri lignoselulolitik.

Pemilihan ampas tebu juga disesuaikan dengan masa simpannya. Ampas tebu (*bagasse*) yang telah melalui penggilingan dengan masa simpan lebih dari 6 bulan dan ampas tebu yang baru melalui proses penggilingan kurang dari 6 bulan. Penedaan waktu pengambilan ampas tebu untuk mengetahui seberapa cepat ampas tebu yang baru maupun yang lama untuk terurai menjadi kompos. Pengomposan *bagasse* memiliki kandungan kimia dan biologi yang relatif sama dengan pupuk organik pada umumnya, sehingga tidak memiliki keunggulan tertentu. Penambahan bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium diharapkan kompos yang dihasilkan dapat memiliki keunggulan baik dari segi kimia maupun biologi.

Ampas tebu yang diperkaya bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium yang diperoleh dari perakaran tanaman yang berasal dari tiga lokasi yaitu; Asembagus, Prajekan, dan Semboro. Bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium yang digunakan adalah hasil inventarisasi penelitian sebelumnya. Penambahan isolat bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium pada *bagasse* dapat mendekomposisi dan memineralisasi bahan organik. Sehingga senyawa organik yang terdapat pada *bagasse* dirilis menjadi bentuk anorganik dan dapat diterima oleh tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Ampas tebu sebagai limbah hasil penggilingan tebu kurang banyak dimanfaatkan. Penggilingan tebu yang berjalan terus menerus membuat ampas

tebu (*bagasse*) menjadi semakin banyak dan hanya 60% dari ampas tebu dimanfaatkan oleh pabrik gula. Salah satu cara untuk membuat ampas tebu berguna dengan mengolahnya menjadi kompos. Ampas tebu sebagai alternatif media pembawa mikroorganisme yang dapat meningkatkan dan memperbaiki kandungan hara hasil dekomposisi. Namun, kandungan lignoselulosa pada ampas tebu yang tinggi mengakibatkan sulit untuk terurai secara alami. Maka dari itu, perlu dilakukan analisis tentang pengaruh pemberian bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium dengan kombinasi bakteri lignoselulolitik pada media pembawa *bagasse* tebu dengan ukuran yang berbeda (*long fiber*, *short fiber*, dan *pith*) terhadap aktivitas, potensi dan viabilitas tiga jenis bakteri.

1.3 Tujuan

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh inokulasi bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium yang dikombinasikan dengan bakteri lignoselulolitik pada media pembawa *bagasse* tebu dengan ukuran yang berbeda (*long fiber*, *short fiber*, dan *pith*) terhadap aktivitas, potensi, dan viabilitas tiga jenis bakteri.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai referensi pemberian bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium dengan kombinasi bakteri lignoselulolitik pada media pembawa *bagasse* tebu dengan ukuran yang berbeda (*long fiber*, *short fiber*, dan *pith*).

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang muncul dari penelitian ini adalah :

1. Perlakuan isolat bakteri pelarut fosfat dan bakteri pelarut kalium dengan bakteri lignoselulolitik I20 lebih cepat terdekomposisi dibandingkan menggunakan bakteri lignoselulolitik I40A .

2. Kombinasi isolat bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan bakteri lignoselulolitik pada ampas tebu (*bagasse*) sedang (*short*) memiliki ukuran yang sesuai untuk dekomposisi.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman penghasil gula. Tebu adalah tanaman yang ditanam untuk bahan baku pabrik gula dan hanya dapat tumbuh pada daerah yang memiliki iklim tropis. Tanaman tebu merupakan tanaman yang dimasukkan dalam jenis rumput-rumputan. Umur tanaman tebu dari ditanam sampai dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Tebu banyak dibudidayakan karena memiliki nilai jual yang tinggi dengan permintaan pertahunnya yang semakin meningkat. Tebu (*Saccharum officinarum* L.) adalah komoditas perkebunan yang mempunyai peran strategis dalam perekonomian, yaitu menghasilkan gula yang mendapatkan perhatian secara terus menerus dari pemerintah (Wibowo, 2013). Tanaman tebu di Indonesia tersebar banyak di pulau Jawa dan Sumatra (Furi dan Coniwanti, 2012).

Sistematika tanaman tebu menurut Indrawanto *et al* (2010) adalah:

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledone
Ordo : Graminales
Famili : Graminae
Genus : Saccharum
Species : *Saccharum officinarum*

Selama berabad-abad tebu adalah salah satu tanaman yang paling penting di negara-negara tropis dan sub-tropis terutama untuk menyediakan bahan baku untuk membuat gula. Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman yang dibudidayakan sebagai penghasil gula. Pada penggilingan batang tebu menjadi gula menghasilkan limbah padat diantaranya *bagasse* dan blotong. *Bagasse* atau ampas tebu merupakan sisa penggilingan dan pemerahan pada tebu berupa serpihan serabut batang tebu yang diperoleh dalam jumlah besar. Rendemen *bagasse*, mencapai sekitar 30-40% dari jumlah bobot tebu yang masuk

ke dalam proses penggilingan. Sehingga bagas masih banyak mengandung glukosa yang terbuang (Ismayana, 2012).

2.2 *Bagasse* (Ampas Tebu)

Ampas tebu adalah salah satu bentuk residu yang dihasilkan dari proses penggilingan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) setelah diekstrak atau dikeluarkan niranya sehingga diperoleh hasil samping dari pengolahan tersebut berbentuk limbah berserat yang dikenal sebagai ampas tebu (*bagasse*). *Bagasse* banyak memiliki kandungan serat dan gabus. Tanaman tebu yang setiap tahun di budidayakan untuk diambil niranya memiliki limbah yang banyak dan sangat berpotensi. *Bagasse* sebagai limbah yang memiliki potensi cukup besar dengan komposisi rata-rata hasil samping industri gula menurut Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) tahun 2012 terdiri dari limbah cair 52,9 %, blotong 3,5 %, ampas (*bagasse*) 32 %, tetes 45%, dan gula 7,05 % serta abu 0,1 % (Yuwono, 2012).

Ampas tebu (*bagsse*) merupakan hasil sampingan dari proses ekstraksi cairan tebu. Pada satu pabrik gula dapat dihasilkan sekitar 35-40% dari berat tebu giling. Tanaman tebu umumnya dapat menghasilkan 24-36% *bagasse* tergantung dari kondisi dan jenis varietas tebunya. *Bagasse* mengandung air antara 48-52%, gula 2,5-6%, dan serat 44-48%. Selain itu pada tanaman tebu juga mengandung lignoselulosa. Pada proses pembuatan gula, sekitar 30% dari jumlah ini tersisa sebagai limbah padat yaitu *bagasse* tebu, yang terdiri dari 37% selulosa, 28% hemiselulos dan 21% lignin (Bon, 2010).

Ampas tebu merupakan sisa penggilingan tebu yang telah diambil cairan niranya yang mengandung bahan berserat. Limbah tebu (*bagasse*) selama ini banyak yang dibuang dan hanya ditumpuk di dekat areal pabrik. Ampas tebu akan menjadi limbah yang menumpuk dan berbahaya apabila dalam jumlah yang banyak dan tidak dikelola dengan baik (Moeksin, 2009).

2.3 Bakteri

2.3.1 Bakteri Pelarut Fosfat

Fosfor merupakan unsur esensial yang banyak dibutuhkan setelah N yang sangat berperan terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu juga dapat mempengaruhi dalam metabolisme dan proses mikrobiologi tanah. Fosfor dalam tanah keadaannya tidak larut dengan presentase 70 %. Ketersediaan P di dalam tanah biasanya terikat sehingga menjadi Fe-fosfat dan Al-fosfat yang biasanya banyak ditemukan di tanah-tanah masam, sedangkan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ banyak ditemukan pada tanah-tanah basa. Hal ini menyebabkan tanah memiliki kandungan P yang cukup rendah. Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara makro yang diperlukan tanaman dan memegang peranan penting dalam proses metabolisme. Dalam tanah dijumpai fosfor organik dan anorganik, keduanya merupakan sumber penting bagi tanaman. Ketersediaan dari fosfor ditentukan oleh keadaan pH tanah, jumlah dan tingkat dekomposisi bahan organik serta jasad mikro yang ada di dalam tanah (Suliasih, 2007). Bakteri pelarut fosfat (BPF) merupakan bakteri tanah yang bersifat non patogen dan termasuk dalam kategori bakteri pemacu pertumbuhan tanaman. Bakteri fosfat dapat menghasilkan vitamin dan fitohormon yang dapat memperbaiki pertumbuhan akar tanaman dan meningkatkan serapan hara (Widawati, 2005).

Mikroba tanah memiliki peran dalam beberapa aktivitas di dalam tanah seperti pelarutan P yang terikat oleh sekresi asam atau mineralisasi komponen fosfat. Beberapa mikroba tanah seperti bakteri pelarut fosfat memiliki kemampuan untuk melarutkan P organik menjadi bentuk fosfat terlarut bagi tanaman. Mikroorganisme yang hidup di alam sangatlah beragam, salah satunya adalah Mikroorganisme pelarut fosfat. Mikroorganisme pelarut fosfat keberadaannya dalam tanah berkisar antara 0,1-0,5% dari total populasi mikroorganisme. Jumlah populasi bakteri pelarut fosfat dapat mencapai 12 juta organisme per gram tanah. Mekanisme pelarut fosfat secara kimia merupakan mekanisme yang utama dilakukan. Pelarutan yang terjadi disebabkan oleh produksi asam organik seperti asam asetat, asam format, asam laktat dan lain sebagainya yang dihasilkan oleh mikroba tersebut (Suliasih, 2007). Mikroorganisme pelarut fosfat secara biologi

terjadi karena mikroorganisme tersebut menghasilkan enzim antara lain enzim fosfatase dan enzim fitase. Fosfatase merupakan enzim yang akan dihasilkan apabila ketersediaan fosfat rendah pelarutan yang terjadi disebabkan oleh produksi asam organik seperti asam asetat, asam format, asam laktat dan lain sebagainya yang dihasilkan oleh mikroba tersebut (Suliasih, 2007).

Berikut merupakan mikroorganisme yang termasuk dalam kelompok bakteri pelarut fosfat antara lain *Pseudomonas striata*, *P. diminuta*, *P. fluorescens*, *P. cerevisia*, *P. aeruginosa*, *P. putida*, *P. denitrificans*, *P. rathonis*, *Bacillus polymyxa*, *B. laevolacticus*, *B. megatherium*, *Thiobacillus sp.*, *Mycobacterium*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, *Escherichia freundii*, *Cunninghamella*, *Brevibacterium spp.*, *Serratia spp.*, *Alcaligenes spp.*, *Achromobacter spp.*, dan *Thiobacillus sp.* Kelompok bakteri pelarut fosfat yang banyak terdapat pada lahan pertanian di Indonesia berasal dari genus *Enterobacter* dan *Mycobacterium* (Ginting *et al.*, 2016).

2.3.2 Bakteri Pelarut Kalium

Kalium merupakan unsur hara yang *mobile* dan sangat mudah mengalami pencucian, terutama pada daerah dengan curah hujan yang sangat tinggi serta beriklim tropis. Kalium (K) adalah salah satu unsur hara makro yang diperlukan dalam proses metabolisme tanaman, terutama bagi tanaman tebu. Fungsi kalium bagi tanaman sangat berpengaruh pada perkembangan fisiologis dari tanaman tersebut, seperti meregulasi membukanya stomata daun, membantu pengangkutan serta penyimpanan karbohidrat dll. Kandungan kalium sangatlah penting terhadap pertumbuhan tanaman tebu terlebih untuk pertumbuhan anakan dan panjang batang tanaman tebu (Soepardi, 1985). Ketersediaan kalium di alam sangat sedikit terlebih kalium merupakan unsur yang sangat mudah mengalami pencucian. Kebutuhan kalium oleh tanaman sangat diperlukan dalam jumlah yang banyak, jumlah yang diperlukan bahkan melebihi dari jumlah nitrogen namun jumlah kalium dalam tanah sangat terbatas (Hakim *et al.*, 1986).

Pemupukan kalium diharapkan dapat membuat pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, tahan kerebahan, tahan terhadap hama penyakit serta kualitas

tanaman dapat meningkat. Kebutuhan kalium yang banyak tidak diimbangi dengan ketersediaan yang memadai padahal mafaat kalium sangat beragam. Menurut Setyono (1986) menyatakan bahwa, fungsi kalium bagi tanaman yaitu dalam proses translokasi gula, aktifitas enzim, pergerakan stomata, pembentukan gula dan pati. Dalam memenuhi kebututhan kalium dapat dilakukan dengan memenuhi kebutuhan tanaman dengan pemupukan berimbang, namun pada kenyataan pemupukan belum dapat memenuhi kebutuhan kalium pada tanaman. Penggunaan mikroorganisme menjadi salah satu alternatif untuk pemupukan kalium karena sifat kalium yang mudah terjerap. Penggunaan bakteri pelarut kalium masih belum banyak dilakukan oleh peneliti karena jumlahnya yang sangat banyak dan tingkat perbanyakkan bakteri sedikit lebih rumit (Hadisaputro *et al*, 2008).

Beberapa mikroba pelarut kalium yang telah teruji dan dapat melarutkan beberapa mineral kalium menjadi kalium yang dapat diserap oleh tanaman. Mikroba tersebut adalah *Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Achidothiobacillus ferroxidans*, *Bacillus mucilaginosus*, *Bacillus edaphius*, *B. circulans* dan *Paenibacillus* sp. Peran mikroba pelarut kalium yang utama adalah asidolisis, pengkhelatan, reaksi pertukaran dan produksi asam organik (Meena *et al*, 2014).

2.3.3 Bakteri Lignoselulolitik

Kandungan selulosa dan lignin pada ampas tebu yang tinggi diharapkan dirombak oleh bakteri lignoselulolitik melalui metabolisme yang terjadi. Pada proses yang berlangsung selulosa dapat digambarkan dengan gugus kimia yang detail. Selulosa merupakan polimer linier glukosa dengan struktur rantai yang seragam. Unit-unit glukosa terikat dengan ikatan glikosidik $-\beta-(1\rightarrow4)$. Dua unit glukosa yang berdekatan bersatu dengan mengeliminasi satu molekul air di antara gugus hidroksil pada karbon 1 dan karbon 4. Kedudukan $-\beta$ dari gugus $-\text{OH}$ pada C1 membutuhkan pemutaran unit glukosa berikutnya melalui sumbu C1-C4 cincin piranosa. Unit ulang terkecil dari rantai selulosa adalah unit selobiosa dengan panjang 1,03 nm dan terdiri atas dua unit glukosa (Hermiati *dkk*, 2010).

Bakteri lignoselulolitik secara alami sangat banyak dijumpai pada tanah pertanian, hutan, pada pupuk atau pada jaringan tanaman yang sudah membusuk. Bakteri lignoselulolitik merupakan bakteri yang mampu mendegradasi dan memanfaatkan selulosa sebagai sumber karbon dan energi (Bahrudin *et al.*, 2010). Energi yang dihasilkan oleh bakteri ini digunakan untuk sintesis makromolekul seperti asam nukleat, lipid dan polisakarida untuk pertumbuhan dan perkembangan sel (Fadillah, 2012). Penggunaan bakteri lignoselulolitik sebagai salah satu mikroba pendegradasi selulosa karena memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat dibandingkan kelompok mikroba yang lainnya, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk produksi enzim lebih cepat (Bahrudin *et al.*, 2010). Bakteri lignoselulolitik memiliki ketahanan yang sangat tinggi terhadap kelembapan yang dibutuhkan saat melakukan dekomposisi selulosa. Bakteri ini memiliki *water activity* 0,9 sedangkan kapur kurang dari 0,7 dan actinomicetes 0,8 (Metthew *et al.*, 2003). Selain itu tingkat dari variasi genetik kelompok bakteri ini sangat beragam yang memungkinkan dilakukan rekayasa genetika untuk optimasi produksi maupun aktivitas enzim selulosa (Alam *et al.*, 2004).

Mikroba lignoselulolitik mengeluarkan enzim selulose yang berperan dalam mempercepat proses hidrolisis selulosa dan polisakarida lain. Penguraian bahan-bahan tersebut akan merombak sifat fisik materi, dan akan melepaskan beberapa unsur hara, seperti Nitrogen, Fosfor, Kalium, dan Sulfur. Unsur hara yang dihasilkan dari proses penguraian ini akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk mendukung metabolisme tubuhnya. Dengan demikian, aktivitas mikroorganisme akan meningkat, sehingga proses penguraian dan perombakan bahan-bahan organik akan berlangsung semakin cepat. Proses penguraian ini akan menghasilkan karbon, yang sebagian dilepas dalam bentuk gula sederhana, sementara sisa karbon dilepas ke udara dalam bentuk CO₂. Dengan demikian, kandungan C (karbon) dalam bahan organik menjadi berkurang, dan kondisi tersebut secara otomatis akan menurunkan C/N rasio.

Bakteri lignoselulolitik dengan populasi sangat banyak mudah sekali ditemukan di lingkungan sekitar, namun sebagian besar dari mereka dapat bekerja dengan baik terhadap peningkatan produksi maupun aktivitas enzim. Bakteri

lignoselulolitik diantaranya berasal dari genus *Achromobacter*, *Angiococcus*, *Bacillus*, *Cellulomonas*, *Cytophaga*, *Clostridium*, *Cellivibro*, *Flavobacterium*, *Pseudomonas*, *Poliangium*, *Soragium*, *Sporocytophaga*, *Vibrio*, *Cellfalcicula* (Rao, 1994), *Citrobacter*, *Serratia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, dan *Aeromonas* (Anand et al., 2009). Domain bakteri yang diketahui memiliki aktivitas lignoselulosa secara aerob berasal dari filum Actinobacteria dan secara anaerob berasal dari filum Firmicutes. Bakteri lignoselulolitik dikelompokkan berdasarkan perbedaan fisiologi menjadi tiga kelompok. Pertama, kelompok anaerob fermentative, yang terdiri atas Gram positif (*Clostridium*, *Ruminococcus*, dan *Caldicellulosiruptor*) serta bakteri Gram negatif (*Butyrivibro* dan *Acetivibrio*). Kedua, kelompok Gram positif aerobik seperti *Thermobifida*. Ketiga, kelompok bakteri aerob yang bersifat motil seperti *Cytophaga* dan *Sporocytophaga* (Sari, 2010).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Pengambilan *bagasse* dari tempat penampungan limbah padat tebu milik PG. Asembagus. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2015 sampai bulan Juni 2016 di Laboratorium Biologi Tanah dan untuk analisis kimia di laksanakan di Laboratorium Kesuburan tanah, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 ukuran *bagasse* (Asembagus) < 6 bulan dan > 6 bulan, isolat bakteri pelarut fosfor (Asembagus, Semboro, dan Prajekan), isolat bakteri pelarut kalium (Asembagus, Semboro, dan Prajekan) inventarisasi dari laboratorium biologi tanah, isolat bakteri lignoselulolitik (I20 dan I40A) hasil penelitian Nur Azizah (FMIPA Biologi, Universitas Jember), media pykovskaya, media alexandrov, media hans, media PDA, media NB. Serta bahan yang digunakan untuk analisis kimia hasil dekomposisi di Laboratorium Kesuburan Tanah.

3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol dekomposisi, rak penyangga botol, *autoclave* (sterilisasi), laminar air flow (LAF), erlenmeyer, tabung reaksi, cawan petri, pipet, jarum ose, bunsen, kapas, inkubator, timbangan, stirer, penggaris, gelas ukur, fortex, kulkas, *colony counter*, *hot plate*, alat dokumentasi, kalkulator, serta alat yang digunakan untuk analisis kimia hasil dekomposisi di Laboratorium Kesuburan Tanah.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama (B) kondisi dan ukuran *bagasse* yang terdiri

dari 6 yaitu: 1. B1 (*Bagasse* < 6 bulan *Long Fiber*), 2. B2 (*Bagasse* < 6 bulan *Short Fiber*), 3. B3 (*Bagasse* < 6 bulan *Pith*), 4. B4 (*Bagasse* > 6 bulan *Long Fiber*), 5. B5 (*Bagasse* > 6 bulan *Short Fiber*), 6. B6 (*Bagasse* > 6 bulan *Pith*) dan faktor kedua (I) isolat bakteri yang terdiri dari 3 yaitu: 1. I0 (kontrol), 2. I1 (bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan bakteri lignoselulolitik 20), 3. I2 (bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan bakteri lignoselulolitik I40A).

NB :

> 6 bulan (lama) penyimpanan pabrik, < 6 bulan (baru) dari penyimpanan pabrik,
10 mesh = 2000 mm, 20 mesh = 0,841 mm, > 20 mesh = < 0,841 mm

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengambilan Limbah Ampas Tebu (*Bagasse*)

Pengambilan *bagasse* diambil dari tempat penampungan limbah padat hasil penggilingan tebu PG. Asembagus Situbondo, selanjutnya dikompositkan. Contoh *bagasse* yang diperoleh disimpan dalam kantong plastik. Selanjutnya *bagasse* di pilah berdasarkan ukurannya dengan menghancurkannya menjadi lolos saringan 10 mesh, 20 mesh, dan > 20 mesh. *Bagasse* yang sudah terpisah sesuai ukurannya kemudian di perlakukan (diaplikasikan).

3.4.2 Peremajaan dan Memperbanyak Bakteri Lignoselulolitik

3.4.2.1 Peremajaan Bakteri Lignoselulolitik pada media PDA

Meremajakan kembali isolat bakteri lignoselulolitik pada PDA (*potato dextrose agar*). Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil isolat menggunakan jarum ose kemudian digoreskan pada media PDA miring yang sudah dituang pada tabung reaksi. Kemudian diinkubasi selama 48 jam.

3.4.2.2 Pengamatan Populasi Bakteri Lignoselulolitik

Mengamati populasi bakteri dapat dilakukan dengan melakukan metode pengenceran (*dillution method*) dan menumbuhkan pada media selektif dengan metode tuang (*pour plate method*). Bakteri yang telah diremajakan pada media agar miring. Mengambil satu ose bakteri kemudian memindahkan ke tabung yang berisi larutan fisiologis dan memfortex hingga pengenceran 10^8 , dengan mikro pipet 1 ml. Hasil pengenceran ditumbuhkan pada media selektif Hans. Menginkubasi pada temperatur yang sesuai selama 48 jam. Bakteri Lignoselulolitik yang telah tumbuh di lihat pada *colony counter* pada pemangkatan 10^6 , 10^7 , 10^8 untuk mendapatkan hasil pertumbuhan terbaik.

3.4.2.3 Perbanyak Bakteri Lignoselulolitik media NB cair

Memperbanyak bakteri lignoselulolitik pada media cair yaitu media NB (*nutrient broth*). Perbanyak bakteri dilakukan dengan mengambil isolat yang telah ditumbuhkan pada media Hans pada hasil pengenceran terbaik. Mengambil satu ose bakteri kemudian dipindahkan pada erlenmeyer yang berisi media NB cair. Menginokulasi pada temperatur yang sesuai selama 48 jam. Bakteri lignoselulolitik siap diaplikasikan.

3.4.3 Peremajaan dan Memperbanyak Bakteri Pelarut Fosfat

3.4.3.1 Peremajaan Bakteri Pelarut Fosfat pada media Pykovskaya

Meremajakan kembali isolat bakteri pelarut fosfat pada media Pykovskaya. Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil isolat menggunakan jarum ose kemudian digoreskan pada media Pykovskaya yang sudah dituang pada cawan petri. Kemudian diinkubasi selama 48 jam.

3.4.3.2 Pengamatan Populasi Bakteri Pelarut Fosfat

Mengamati populasi bakteri dapat dilakukan dengan melakukan metode pengenceran (*dillution method*) dan menumbuhkan pada media selektif dengan metode tuang (*pour plate method*). Bakteri yang telah diremajakan pada media agar miring. Mengambil satu ose bakteri kemudian memindahkan ke tabung yang

berisi larutan fisiologis dan memfortex hingga pengenceran 10^8 , dengan mikro pipet 1 ml. Hasil pengenceran ditumbuhkan pada media selektif Pykovskaya. Menginkubasi pada temperatur yang sesuai selama 48 jam. Bakteri pelarut fosfat yang telah tumbuh di lihat pada *colony counter* pada pemangkatan 10^6 , 10^7 , 10^8 untuk mendapatkan hasil pertumbuhan terbaik.

3.4.3.3 Perbanyak bakteri Pelarut Fosfat media NB cair

Memperbanyak bakteri pelarut fosfat pada media cair yaitu media NB (*nutrient broth*). Perbanyak bakteri dilakukan dengan mengambil isolat yang telah ditumbuhkan pada media Pykovskaya pada hasil pengenceran terbaik. Mengambil satu ose bakteri kemudian dipindahkan pada erlenmeyer yang berisi media NB cair. Menginkubasi pada temperatur yang sesuai selama 48 jam. Bakteri pelarut fosfat siap diaplikasikan.

3.4.4 Peremajaan dan Memperbanyak Bakteri Pelarut Kalium

3.4.4.1 Peremajaan Bakteri Pelarut Kalium pada media Alexandrov

Meremajakan kembali isolat bakteri pelarut kalium pada media Alexandrov. Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil isolat menggunakan jarum ose kemudian digoreskan pada media Alexandrov yang sudah dituang pada cawan petri. Kemudian diinkubasi selama 48 jam.

3.4.4.2 Pengamatan Populasi Bakteri Pelarut Kalium

Mengamati populasi bakteri dapat dilakukan dengan melakukan metode pengenceran (*dillution method*) dan menumbuhkan pada media selektif dengan metode tuang (*pour plate method*). Bakteri yang telah diremajakan pada media agar miring. Mengambil satu ose bakteri kemudian memindahkan ke tabung yang berisi larutan fisiologis dan memfortex hingga pengenceran 10^8 , dengan mikro pipet 1 ml. Hasil pengenceran ditumbuhkan pada media selektif Alexandrov. Menginkubasi pada temperatur yang sesuai selama 48 jam. Bakteri pelarut fosfat yang telah tumbuh di lihat pada *colony counter* pada pemangkatan 10^6 , 10^7 , 10^8 untuk mendapatkan hasil pertumbuhan terbaik.

3.4.4.3 Perbanyak bakteri Pelarut Kalium media NB cair

Memperbanyak bakteri pelarut kalium pada media cair yaitu media NB (*nutrient broth*). Perbanyak bakteri dilakukan dengan mengambil isolat yang telah ditumbuhkan pada media Alexandrov pada hasil pengenceran terbaik. Mengambil satu ose bakteri kemudian dipindahkan pada erlenmeyer yang berisi media NB cair. Menginokulasi pada temperatur yang sesuai selama 48 jam. Bakteri pelarut kalium siap diaplikasikan.

3.4.5 Uji Pelarutan P Bakteri Pelarut Fosfat Pada Media Pykovskaya Pada Sumber Mineral P Berbeda

Uji pelarutan P dilakukan dengan menumbuhkan bakteri pelarut fosfat pada media cair (*nutrient broth*) yang berbeda. Tujuan dari melakukan pengujian ini untuk melihat kemampuan bakteri pelarut fosfat dalam melarutkan fosfat pada sumber berbeda. Sehingga dapat mengetahui bakteri pelarut fosfat dengan sumber fosfat yang paling sesuai. Sumber mineral fosfat yang digunakan antara lain KH ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), RP (*rock phosphate*), $\text{Fe}(\text{PO}_4)$, dan $\text{Al}(\text{PO}_4)$. Isolat dari bakteri pelarut fosfat (10^8 CFU/ml) di tumbuhkan pada 4 jenis media Pykovskaya sebanyak 25 ml/tabung reaksi dengan 3 ulangan. Selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang 25°C - 30°C selama 48 jam. Hasil inkubasi bakteri diukur dengan alat spektrofotometer dengan menggunakan metode Bray.

3.4.6 Uji Potensi Bakteri Pelarut Fosfat, Bakteri Pelarut Kalium, dan Bakteri Lignoselulolitik

Uji potensi dilakukan secara kualitatif untuk melihat pertumbuhan antar bakteri bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan bakteri lignoselulolitik. Suspensi yang digunakan ketiga bakteri dibuat dengan standar *Mac Farland* (10^8 CFU/ml) dalam tabung reaksi. Lalu, suspensi diinokulasikan dengan menggunakan kertas walkman #1 dan menggunakan mikro pipet sebanyak 1 ml ditungkan pada cawan petri menggunakan media NA dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Kemudian diinkubasi pada suhu ruang 25°C - 30°C selama 48 jam.

3.4.7 Pembuatan Bahan Hasil Dekomposisi *Bagasse*

- a) Menyiapkan bahan limbah *bagasse* (ampas tebu).
- b) Membersihkan dan mencacah hingga merata, kemudian diaduk.
- c) Mengayak hasil cacahan yang telah di sterilkan dengan ayakan 10 mesh, 20 mesh, dan > 20 mesh.
- d) Menimbang dan memasukkan bahan *bagasse* ke dalam botol (25 gr/botol).
- e) Mensterilisasi *bagasse* sebanyak tiga kali.
- f) Membuat perlakuan pada *bagasse* yaitu Bakteri Pelarut Fosfat + Bakteri Pelarut Kalium + Bakteri Lignoselulolitik I20 dan Bakteri Lignoselulolitik I40A dengan perbandingan 10 ml.
- g) Mengaduk bahan *bagasse* tujuh hari sekali, dan menjaga kelembapan proses dekomposisi dengan menambahkan aquadest 10 ml.
- h) Membiarkan selama tiga puluh hari dan setiap 7 hari diamati dengan parameter pengamatan karakteristik biologi dan karakteristik kimia bahan hasil dekomposisi.

3.4.8 Uji Viabilitas Bakteri Pelarut Fosfat, Bakteri Pelarut Kalium, dan Bakteri Lignoselulolitik

Pengujian viabilitas merupakan pengujian guna mengetahui peningkatan pertumbuhan bakteri selama masa dekomposisi *bagasse*. Uji viabilitas dilakukan secara kualitatif yang dilakukan secara periodik. *Bagasse* yang didekomposisi diambil 1 g dan di encerkan dengan larutan Fisologis (NaOH 8,5 %) dengan metode *Mac Farland* (10^7 Cfu/ml). Suspesi di vortex kemudian diambil 1 ml dengan menggunakan mikro pipet dan dituang dalam cawan petri berisi media selektif (Lampiran H), kemudian di inkubasi pada suhu ruang 25°C-30°C selama 7 hari.

3.4.9 Analisis Laboratorium Kimia dan Biologi

Proses analisis kimia *bagasse* dibagi menjadi dua tahap, yaitu dilakukan pada saat persiapan sebelum dekomposisi *bagasse* dan sesudah dekomposisi *bagasse*. Analisis sebelum aplikasi meliputi : N-total (Kjeldhal), P-Jaringan (Pengabuan basah H_2SO_4 dan H_2O_2), K-Jaringan (Pengabuan basah H_2SO_4 dan H_2O_2), C-Organik (Pengabuan), Selulosa (Chesson), Lignin (Klason), dan Pelarutan P (Bray). Setelah Proses dekomposisi meliputi : N-total (Kjeldhal), P-Jaringan (Pengabuan basah H_2SO_4 dan H_2O_2), K-Jaringan (Pengabuan basah H_2SO_4 dan H_2O_2), C-Organik (Pengabuan), Selulosa (Chesson), dan Lignin (Klason). Pengamatan biologi dilakukan pada saat dekomposisi *bagasse* dengan mengukur Respirasi mikroorganisme (mg $CO_2/100$ gr).

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang dilakukan pada saat proses dekomposisi *bagasse* antara lain :

- 1) C-Organik (%) dengan metode pengabuan yang dilakukan sebelum dan sesudah dekomposisi *bagasse*.
- 2) N-total (%) metode Kjeldhal dilakukan pada saat sebelum dan sesudah dekomposisi *bagasse*.
- 3) C/N rasio dengan menghitung perbandingan karbon-nitrogen (C/N)
- 4) P-Total Jaringan (%) dengan metode Pengabuan basah H_2SO_4 dan H_2O_2 dilakukan pada saat sebelum dan sesudah dekomposisi *bagasse*.
- 5) K-total Jaringan (%) dengan metode Pengabuan basah H_2SO_4 dan H_2O_2 dilakukan pada saat sebelum dan sesudah dekomposisi *bagasse*.
- 6) Selulosa (%) metode Chesson dilakukan pada saat sebelum dan sesudah dekomposisi *bagasse*.
- 7) Lignin (%) metode Klason dilakukan pada saat sebelum dan sesudah dekomposisi *bagasse*.
- 8) Respirasi mikroorganisme (mg $CO_2/100$ gr) diukur saat dekomposisi *bagasse* pada hari ke-14, 21, 28.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil analisis laboratorium kemudian dianalisis sesuai dengan rancangan yang digunakan yakni rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dan dianalisis menggunakan sidik ragam dengan taraf 5% (uji F taraf 5%). Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5 % digunakan untuk mengetahui nilai beda rata-rata pada masing-masing perlakuan.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlakuan inokulasi bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan kombinasi bakteri lignoselulolitik I20 lebih lama terdekomposisi dibandingkan dengan menggunakan bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan kombinasi bakteri lignoselulolitik I40A.
2. *Bagasse* dengan waktu pengambilan < 6 bulan dengan ukuran *pith* (< 0,841 mm) merupakan perlakuan yang paling sesuai sebagai media pembawa bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan bakteri lignoselulolitik dibandingkan dengan *bagasse* ukuran *long fiber* maupun *short fiber*.
3. Pemanfaatan bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium dan bakteri lignoselulolitik pada *bagasse* tebu sebagai media pembawa dapat mempercepat proses dekomposisi meski memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kandungan unsur hara (kimia kompos *bagasse*). Dimana kualitas bahan hasil dekomposisi yang memenuhi standar kualitas SNI tahun 2004 untuk beberapa parameter Nitrogen, C-Organik, P₂O₅, dan K₂O.
4. Bakteri pelarut fosfat, bakteri pelarut kalium, dan bakteri lignoselulolitik yang ditumbuhkan berpotensi tidak memiliki sifat merugikan dan memiliki viabilitas yang sangat baik.

5.2 Saran

Pada saat melakukan penelitian ini sebaiknya mahasiswa memastikan semua alat dan bahan yang akan digunakan benar-benar steril agar bakteri yang diinokulasikan tidak terkontaminasi. Selain itu ketelitian dalam penimbangan komposisi bahan harus akurat yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan penelitian. Selain itu, untuk meningkatkan kandungan unsur hara kompos sebaiknya jumlah mikroorganisme yang berfungsi sebagai dekomposer ditambah sehingga hasil kompos dari *bagasse* akan semakin baik.

5.3 Rekomendasi

Hasil percobaan menunjukkan bahwa, pada interaksi kompos *bagasse* (B3: *Bagasse* < 6 bulan *Pith*) dengan (I2: Bakteri Pelarut Fosfat 10^8 + Bakteri Pelarut Kalium 10^8 + Bakteri Lignoselulolitik I40A) memberikan hasil terbaik dari segi kimia dan biologi sehingga direkomendasikan perlakuan B3I2.



DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M. Z., Manchulur, M. A., dan Anwar, M. N. 2004. Isolation Purification, Characterization of Cellulolytic Enzyme Produced by the Isolat *Streptomyces omiyaensis*. *Pakist j Biol Sci*, 7 (10): 1647-1653.
- Alexander, M. 1977. *Introduction to Soil Microbiology*. Cornell University. Wiley Eastern, New Delhi, Bangalore, Bombay, Calcuta.
- Anand, Vennison, Sankar, Prabhu, Vasam, Raghuraman, Geoffrey, dan Vendan. 2009. Isolation and Characterization of Bacteria from the Gut Of *Bombyx Mori* that Degrade Cellulose, Xylan, Pectin and Starch and Their Impact on Digestion. *Journal of Insect Science*. 10 (107): 1-20.
- Anonim, 2005. *Benih Kentang. Laboratorium Bioteknologi Pertanian Universitas Hasanuddin*. Makassar.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. *Keputusan BSN SNI : 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*. Bandung : Panitia Teknis Konstruksi dan Bangunan.
- Baharuddin, Razak, Hock, Ahmad, Aziz, Rahman, Shah, Hassan, Sakai, dan Shirai. 2010. Isolation and Characterization of Thermophilic Cellulase-Producing Bacteria from Empty Bunches-Palm Oil Mill Effluent Compost. *Journal of Applied Science*. 7 (1):52-56.
- Basak BB, Biswas DR. 2009. Influence of potassium solubilizing microorganism (*Bacillus mucilaginosus*) and waste mica on potassium uptake dynamics by sudan grass (*Sorghum vulgarepers.*) grown under two alfisols. *Plant Soil*. 317: 235 – 255.
- Bon, Elba P.S. 2010. “*Ethanol production via enzymatic hydrolysis of sugar-cane bagasse and straw*”. The role of agricultural biotechnologies for production of bio-energy in developing countries.
- Brady, N.C. and R.R. Weil. 2002. *The Nature and Properties of Soils*. 13th edition, Prentice Hall.
- Cabal, Miguel Riberio. 2012. Relation and change over time of CN-ratios throughout Swedish peatlands and in seven fertility classes. [Tesis]. Swedia. Swedish University of Agricultural Sciences Department of Soil and Environment.
- Chang, S. C and K. H. Steinkraus. 1982. Cellulases, Annual Reports on Fermentation Process. *Appl. Environ. Microbiol*, 43: 440-446.

- Dalzell, H.W. 1987. *Soil Management Compost Production and Use in Tropical and Subtropical Environment*. Rome.
- Elfiati, D. 2005. *Peranan Mikroba Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan Tanaman*. e-USU repository Universitas Sumatera Utara.
- Fadillah, R. F. 2012. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Selulolitik Pengirai Sampah Organik dari Berbagai Tempat. [Skripsi]. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Furi, Trievita Anna dan Coniwati,, Pamilia. 2012. Pengaruh Perbedaan Ukuran Partikel Dari Ampas Tebu Dan Konsentrasi Natrium Bisulfit (NaHSO₃) Pada Proses Pembuatan Surfaktan. *Teknik Kimia*, 4 (18): 1-5.
- Ginting, Firmansyah. 2010. *Analisa Unsur Hara Kalium (K) Dalam Tanah Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan*. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/20124>. Diakses pada tanggal [31 September 2016].
- Ginting, R.C.B., R. Saraswati, dan E. Husen. 2016. *Bakteri pelarut Fosfat (Pengantar)*. <http://www.anakagronomy.com/2016/01/bakteri-pelarut-fosfat-engantar.html>. Diakses pada tanggal [15 September 2016].
- Graves T. *et al.* 2007. Interaction Effect of Lactic Acid and Acetic Acid at Different Temperatures on Ethanol Production by *Saccharomyces Cerevisiae* in Corn Mash. *Appl Microbiol Biotechnol*, 73 (5): 1990-6.
- Hadisaputro, S., K. Rochiman, N. Mirzawan, G. Sukarso dan B. Sugiharto. 2008. Kajian Peran Hara Nitrogen dan Kalium terhadap Aktivitas *Phosphoenolpyruvate Carboxylase* di dalam Daun tebu Keprasan Varietas M 442-51 dan Ps 60. *Ilmu Dasar*, 9 (9): 62-63.
- Hakim, 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung: Lampung.
- Hanudin, Eko dan Ismangil. 2005. Degradasi Mineral Oleh Asam-Asam Organik. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 5 (1): 1-7.
- Hartono, A. 2000. Pengaruh pupuk fosfor, bahan organik dan kapur terhadap pertumbuhan jerapan P pada tanah masam latosol Darmaga. *Gakuryoku* 6 (1): 73-78.
- Harada, Y. *et al.* 1993. Quality of compost produced from animal wastes JARQ (Japan Agricultural Research Quarterly), 26 : 238-246.

- Hermiati, Euis., Mungunwidjaja, Djumali., Sunarti, Titi Candra., Suparno, Ono., Prasetya, Bambang. 2010. Pemanfaatan Biomassa Lignoselulosa Ampas Tebu Untuk Produksi Bioetanol. *Litbang Pertanian*, 29 (4): 1-10.
- Husin, 2007, *Analisis Serat Bagas*. <http://www.free.vlsm.org/>. Diakses tanggal [6 September 2016].
- Indrawanto, C, Purwono, Siswanto, M. Syakir, W. Rumini. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. Bogor: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan.
- Indriani, A. N. 2000. *Membuat Kompos secara Kilat*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ismayana, Andes., Indrasti, Nastiti Siswi., Suprihatin., Maddu, Akhiruddin., dan Fredy, Aris. 2012. Faktor Rasio C/N Awal Dan Laju Aerasi Pada Proses CO-Composting *Bagasse* dan Blotong. *Teknologi Industri Pertanian*, 22 (3): 1-7.
- Isroi. 2008. *Kompos*. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia.
- Kamisa. 1997. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. Surabaya: Kartika
- Matthew, Sherry, Bryan, dan Jenkins. 2003. *How Straw Decomposes: Implication for Straw Bale Construction*. [Serial Online] http://www.osbbc.ca/Resources/Document/Technical/how_staw_decomposes.pdf. Diakses pada tanggal [26 Oktober 2016].
- Mckinley Vicky L. Robi J. Vetsal. 1985. *Microbial Activity In Composting I And II*. JG Press. Inc Emmaus.
- Mutmainah, L. 2015. Inventaris dan Uji Kemampuan Pelarutan Kalium Oleh Mikroba Pelarut Kalium dari Rhizosfer Tanaman Tebu (*Saccharum sp.*). [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Jember. 104 halaman.
- Meena, V. S., B. R. Maurya, dan I. Bahrudur. 2014. Potassium Solubilization By Bacterial Strain In Waste Mica. *Bangladesh J. Bot*, 43 (2): 235-237.
- Menteri Pertanian. 2011. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SE.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah*. Jakarta : Permentan.
- Moeksin, Rosdiana., Rata, Bima Desta., Kusuma, Novyriyadi Jaya. 2009. Pengaruh Pemutihan Terhadap Warna Pulp Dari Ampas Tebu. *Teknik Kimia*, 3 (6): 1-4.

- Nur Azizah, S. 2013. Skrining Bakteri Selulolitik Asal *Vermicomposting* Tandan Kosong Kelapa Sawit. [Skripsi]. Jember. FMIPA Universitas Jember. 66 halaman.
- Nurhamida, 2009. *Optimasi Produksi Inokulan Pseudomonas sp Dan Viabilitasnya Dalam Bahan Pembawa Gambut*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Bogor.
- Nurmayani, D, 2009, Isolasi dan Uji Potensi Mikroorganisme Selulolitik Asal Tanah Gambut dan Kayu Sedang Melapuk Dalam Mendekomposisikan Kayu. [Skripsi]. Medan. Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Noviana, L & Raharjo, B. 2009. Viabilitas Rhizobakteri Bacillus sp. DUCB-BRK1.3 pada Media Pembawa Tanah Gambut Disubstitusi dengan Padatan Limbah Cair Industri Rokok. *BIOMA*. 11(1): 30-39.
- Parmar, P., dan Sindhu, S. S. 2013. Potassium Solubilization by Rhizosphere Bacteria : Influence Of Nutritional And Environmental Conditions. *Microbiology Research*, 3 (1): 25-31.
- Pelczar, M. J dan Chan E. C. S. 1986. Dasar-dasar Mikrobiologi. Penerjemah, Ratna Siri Hadioetomo.../et al./.-cet.1. Jakarta. Penerbit Universitas Indonesia (UI Press). 443 halaman. Terjemahan dari *Elements of Microbiology*.
- Penebar Swadaya, 1992, *Pembudidayaan Tebu di Lahan Sawah dan Tegalan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Prihatiningrum, AE, 2002, 'Pengaruh Pengaturan Suhu dan Macam Bakteri Terhadap Hidrolisis Limbah Padat Pabrik Gula', *Berkala Penelitian Hayati*, Penerbit PBI, Jawa Timur.
- Pritanti, L. 1995. Uji Viabilitas *Candida Tropicalis*, Strain G XIII 2.A. Terhadap Senyawa Fenol Pada Medium Air Laut Sintetik. *Laporan Penelitian Magang Balibang Mikrobiologi*. Bogor: LIPI.
- Premono, E. 1994. Jasad renik pelarut fosfat “pengaruhnya terhadap P-tanah dan efisiensi pemupukan P-tanaman tebu. [Disertasi]. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor. 193 halaman.
- P3GI. 2008. *Gambaran Sekilas Kondisi Pertanaman Tebu Giling Saat Ini Dan Prediksi Produksi Gula Indonesia Tahun 2008*. <http://www.p3gi.net>. Diakses pada tanggal [30 April 2016].

- Qureshi, M.E., M.K. Wegener, F.M. Mason. 2000. Mill Mud Case Study in Mackay: An Economic Study on Recycling Sugar By-Products for the Mackay Region. *CRC Sugar Occasional Publication Townsville*. pp.17.
- Rao, N. S. S. 1982. Phospate Solubilization by Soil Microorganism. In N.S Rao (ed.) *Advanced in Agricultural Microbiology*. New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co.
- Rao, N.S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. Edisi Kedua. Jakarta: UI-Press*
- Sari, R. F. 2010. Optimasi Aktivitas Selulase dari Limbah Kelapa Sawit (Tandan Kosong dan Sabut) oleh *Neurospora sitophila*. [Skripsi]. Bogor: Departemen Biokimia Fmipa IPB.
- Sastraatmadja, D.J., S. Widawati, dan Rachmat. 2001. *Kompos sebagai salah satu pilihan dalam penggunaan pupuk organik*. Seminar pada Pelatihan Produk Teknologi Unggulan dan Ramah Lingkungan, UNILA Bandar Lampung, 5-6 Juli 2001.
- Suliasih & Rahmat. 2007. Aktivitas Fosfatase dan Pelarutan Kalsium Fosfat oleh beberapa Bakteri Pelarut Fosfat. *Jurnal Biodiversitas*, 8(1) : 23-26.
- Setyono, S. 1986. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Pend. Pasca Sarjana. KPK, UGM-UNIBRAW. Malang.
- Soepardi, G., Ismunadji M., dan Partihardjono S. 1985. *Menuju Pemupukan Berimbang Guna Meningkatkan Jumlah dan Mutu Hasil Pertanian. Direktorat Penyuluhan Tanaman Pangan*. Dirjen Pertanian Tanaman Pangan, Jakarta : Deptan.
- Wibowo, E. 2013. Pola Kemtraan Antara Petani Tebu Rakyat Kredit (TKR) Dan Mandiri (TRM) dengan Pabrik Gula Modjopangoong Tulungagung (Partnership Pattern between Sugarcane Farmers with Credit and without Credit with Modjopangoong Sugar Mill Tulungagung). *Jurnal Manajemen Agribisnis*, 13 (1): 1-12.
- Widawati, S., Suliasih, dan H.J.D. Latupapua.2005. Studi awal jenis bakteri pelarut fosfat dan penambat nitrogen yang diisolasi dari tanah Kebun Biologi Wamena, Jaya wijaya-Papua. *Gakuryoku11*, (2): 147-150.
- Widawati, S., Suliasih & Muharam, A. 2010. Pengaruh Kompos Yang Diperkaya Penambat Nitrogen dan Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kapri. *Jurnal Hortikultura*, 20(3): 1-20.

Yuwono, Timoteus., Rolanda, Eduward., Widjaja, Arief., Dan Soeprijanto. 2012. Fermentasi Hidrolisat Enzimatik *Bagasse* Tebu Menjadi Hidrogen. *Teknik Pomits*, 1 (1): 1-5.

Zverlova, V. V., W. Holl, & H. Schwarz. 2003. Enzymes For Digestion Of Cellulose And Other Polysaccharides In The Gut Of Longhorn Beetle Larvae, *Rhagium Inquisitor* L. (Col., *Cerambycidae*). *International Biodeterioration & Biodegradation*, 51 :175–179.



LAMPIRAN

Lampiran A. Komposisi Media

A.1. Komposisi Media Pykovskaya dan Cara Pembuatannya

Komposisi media yang digunakan (per liter),

1. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	5,0 g
2. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,5 g
3. NaCl	0,2 g
4. KCl	0,2 g
5. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,1 g
6. MnSO_4	0,1 g
7. FeSO_4	0,1 g
8. Glukosa	10 g
9. Yeast Ekstrak	0,5 g
10. Agar	20 g

Cara Pembuatan :

Panaskan aquadest sebanyak 1 liter dalam erlenmeyer 1000 ml diatas pemanas. Selanjutnya setelah hangat masukkan semua komposisi media (kecuali agar) kemudian aduk dengan pengaduk (stirer) hingga rata. Setelah homogen masukkan agar dan diaduk kembali. Tutup erlenmeyer menggunakan kapas dan lapiasi dengan *aluminium foil*. Bungkus erlenmeyer dengan menggunakan kertas dan rapatkan, selanjutnya media di autoklaf.

A.2. Komposisi Media Aleksandrov dan Cara Pembuatannya

Komposisi media yang digunakan (per liter),

- | | |
|---|-------|
| 1. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ | 2,0 g |
| 2. CaCO_3 | 0,1 g |
| 3. $\text{MgSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$ | 0,5 g |
| 4. FeCl_3 | 0,1 g |
| 5. Glukosa | 5 g |
| 6. K_2HPO_4 | 3,0 g |
| 7. Agar | 20 g |

Cara Pembuatan :

Panaskan aquadest sebanyak 1 liter dalam erlenmeyer 1000 ml diatas pemanas. Selanjutnya setelah hangat masukkan semua komposisi media (kecuali agar) kemudian aduk dengan pengaduk (stirer) hingga rata. Setelah homogen masukkan agar dan diaduk kembali. Tutup erlenmeyer menggunakan kapas dan lapiisi dengan *aluminium foil*. Bungkus erlenmeyer dengan menggunakan kertas dan rapatkan, selanjutnya media di autoklaf.

A.3. Komposisi Media Hans dan Cara Pembuatannya

Komposisi media yang digunakan (per liter),

1. NaCl	6,0 g
2. (NH ₄) ₂ SO ₄	1,0 g
3. KH ₂ PO ₄	0,5 g
4. K ₂ HPO ₄	0,5 g
5. MgSO ₄	0,1 g
6. CaCl ₂	0,1 g
7. Yeast Ekstrak	1,0 g
8. CMC	10 g
9. Congo Red	1 mg
10. Agar	20 g

Cara Pembuatan :

Panaskan aquadest sebanyak 1 liter dalam erlenmeyer 1000 ml diatas pemanas. Selanjutnya setelah hangat masukkan semua komposisi media (kecuali agar) kemudian aduk dengan pengaduk (stirer) hingga rata. Setelah homogen masukkan agar dan diaduk kembali. Tutup erlenmeyer menggunakan kapas dan lapiisi dengan *aluminium foil*. Bungkus erlenmeyer dengan menggunakan kertas dan rapatkan, selanjutnya media di autoklaf.

Lampiran B. Syarat mutu kompos dari sampah organik domestic (SNI 19-7030-2004) dan Peraturan Menteri Pertanian (Nomor70/Permentan/SR.140/10/2011)

B.1. Syarat mutu kompos dari sampah organik domestic (SNI 19-7030-2004)

No	Parameter	Satuan	SNI	
			Minimal	Maximal
1	Kadar Air	%	*	60
2	Suhu	⁰ C	*	50
3	Warna		Coklat	Sangat Hitam
4	Bau		Tidak berbau	Sangat berbau dan lapuk
5	Ukuran partikel		Berserat	Sangat halus
6	Kemampuan ikat air		*	58
7	Ph		6.8	7.49
8	Bahan asing unsur makro			1.5
9	Bahan organik	%	27	58
10	Karbon	%	98	32
11	Nitrogen	%	0.40	
12	C/N rasio		10	20
13	P205	%	0.10	
14	K20 bahan mikro	%	0.20	
15	Arsen	mg/kg		13
16	Kadmium (cd)	mg/kg		3
17	Cobalt (Co)	mg/kg		34
18	Kromium (Cr)	mg/kg		210
19	Tembaga (Cu)	mg/kg		100
20	Merkuri (Hg)	mg/kg		0.8
21	Nikel (Ni)	mg/kg		62
22	Timbal (Pb)	mg/kg		150
23	Selenium (Se)	mg/kg		2
24	Seng (Zn) Unsur Lain	mg/kg	**	500
25	Kalsium (C _a O)	%	**	25.5
26	Mangan (Mn)	%	**	0.1
27	Magnesium (MgO)	%		0.60
28	Belerang (S)	%		
29	(Natrium) Na	%		
30	Besi (Fe)	%	**	2.00
31	(Alumunium) Al Bakteri	%	**	2.20
32	Fecal Coli	MPN/gr		1000
33	Salmonella sp	MPN/gr		3
34	Uji kecambah			Tidak ditentukan
35	Reduksi berat	%		Tidak ditentukan

** nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

B.2. Peraturan Menteri Pertanian (Nomor70/Permentan/SR.140/10/2011) Pupuk Organik remah/curah

No	Parameter	Satuan	Standar Mutu	
			Minimal	Diperkaya mikroba
1	C-organik	%	min 15	min 15
2	C/N rasio		15-25	15-25
3	Bahan ikutan (plastik, kaca, krikil)	%	maks 2	maks 2
4	Kadar air ^{*)}	%	15-25 ^{*)}	15-25 ^{*)}
5	Logam berat:			
	- As	ppm	maks 10	maks 10
	- Hg	ppm	maks 1	maks 1
	- Pb	ppm	maks 50	maks 50
	- Cd	ppm	maks 2	maks 2
6	pH	-	4-9	4-9
7	Hara makro (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O)	%	min 4	min 4
8	Mikroba kontaminan:			
	- <i>E.coli</i>	MPN/g	< 10 ²	< 10 ²
	- <i>Salmonella sp</i>	MPN/g	< 10 ²	< 10 ²
9	Mikroba fungsional:			
	- Penambat N	Cfu/g	-	< 10 ³
	- Pelarut P	Cfu/g	-	< 10 ³
10	Ukuran butiran 2-5 mm	%	-	-
11	Hara mikro:			
	- Fe total atau	ppm	maks 9000	maks 9000
	- Fe tersedia	ppm	maks 500	maks 500
	- Mn	ppm	maks 5000	maks 5000
	- Zn	ppm	maks 5000	maks 5000

Lampiran C. Dokumentasi *Bagasse* saat Pengomposan

C.1. Perbandingan *Bagasse* < 6 bulan *Long Fiber*, *Bagasse* < 6 bulan *Short Fiber*, dan *Bagasse* < 6 bulan *Pith*



C.2. Perbandingan *Bagasse* > 6 bulan *Long Fiber*, *Bagasse* > 6 bulan *Short Fiber*, dan *Bagasse* > 6 bulan *Pith*



C.3. *Bagasse* sebelum dilakukan perlakuan

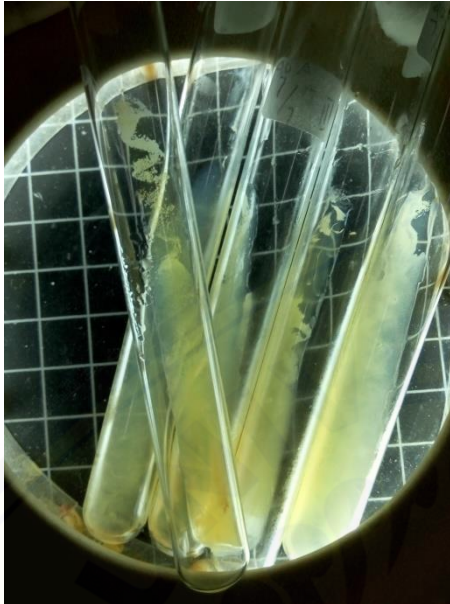


C.4. *Bagasse* saat pengamatan respirasi



Lampiran D. Peremajaan dan Perbanyakan Bakteri

D.1. Peremajaan bakteri ligniselulolitik pada media agar miring

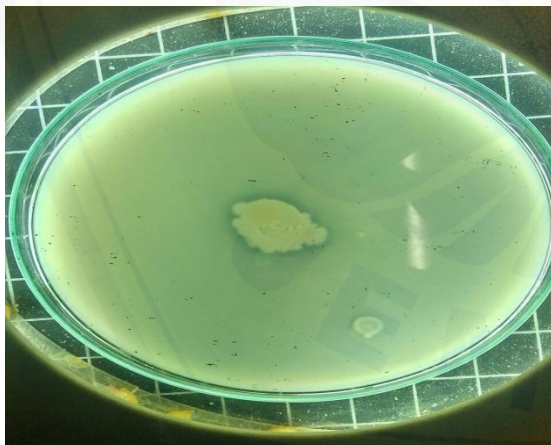


Isolat bakteri ligniselulolitik I20

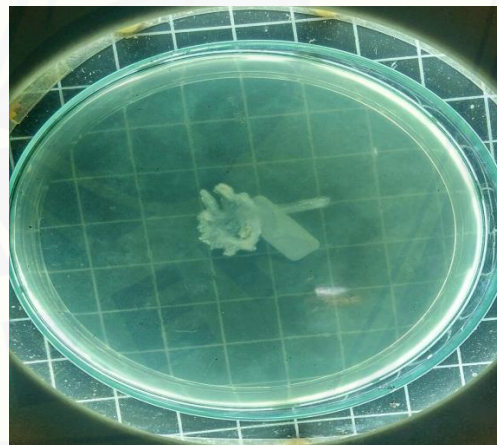


Isolat bakteri ligniselulolitik I40A

D.2. Peremajaan bakteri pelarut fosfat (kiri) bakteri pelarut kalium (kanan)



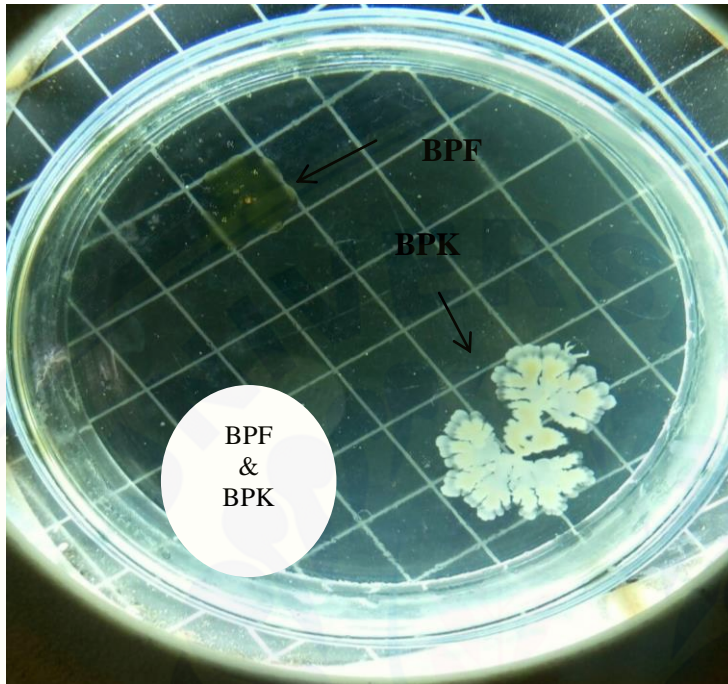
Bakteri pelarut fosfat



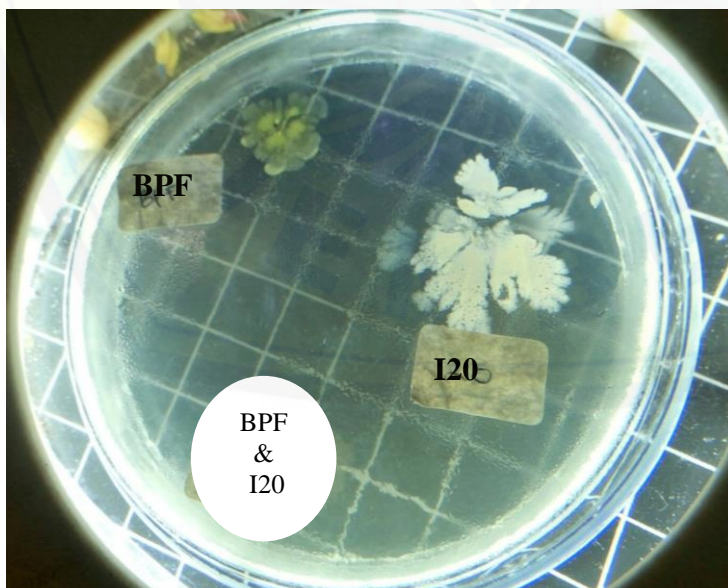
Bakteri pelarut kalium

Lampiran E. Uji Potensi Bakteri

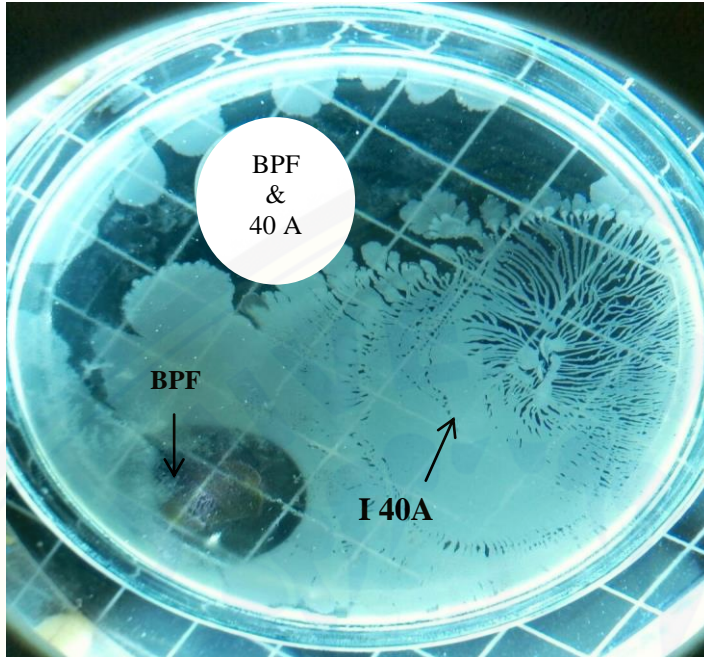
E.1. Uji Potensi bakteri pelarut fosfat bakteri dan pelarut kalium



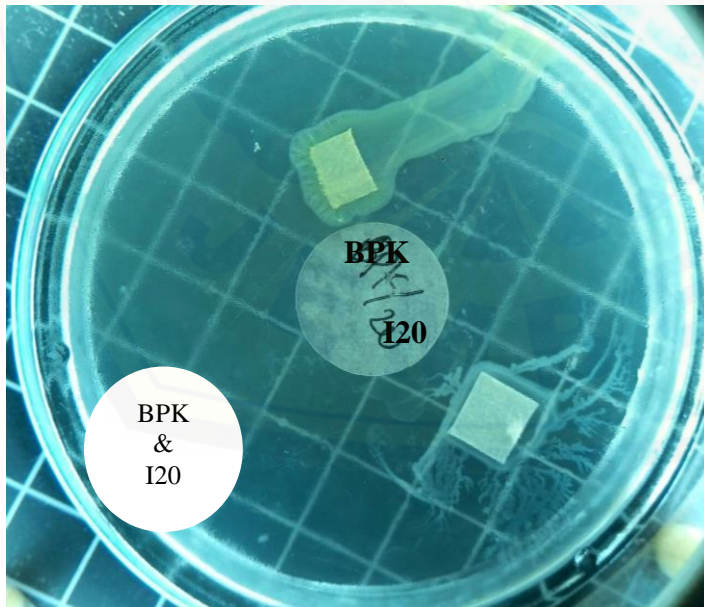
E.2. Uji Potensi bakteri pelarut fosfat dan bakteri lignoselulolitik I20



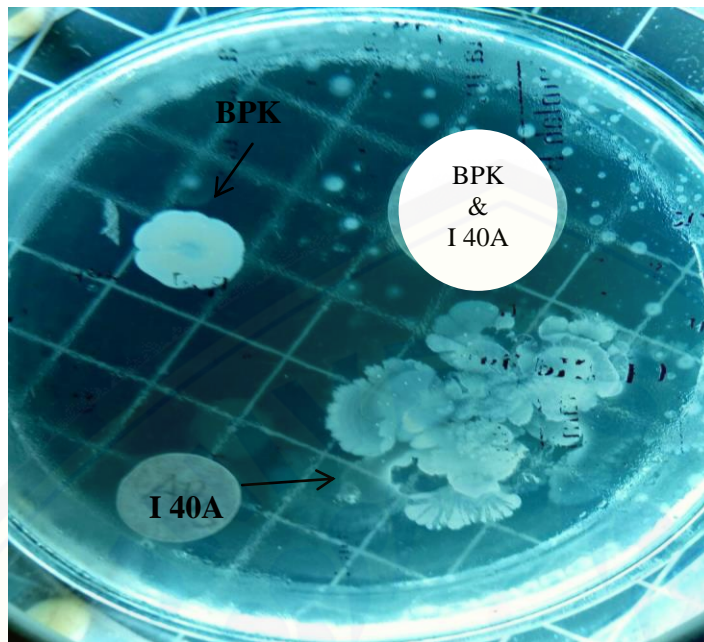
E.3. Uji Potensi bakteri pelarut fosfat dan bakteri lignoselulolitik



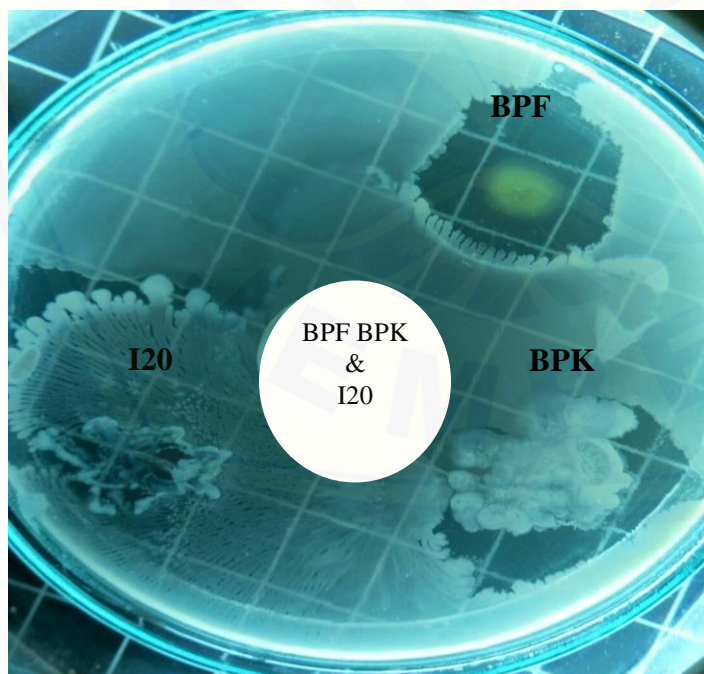
E.4. Uji Potensi bakteri pelarut kalium dan bakteri lignoselulolitik



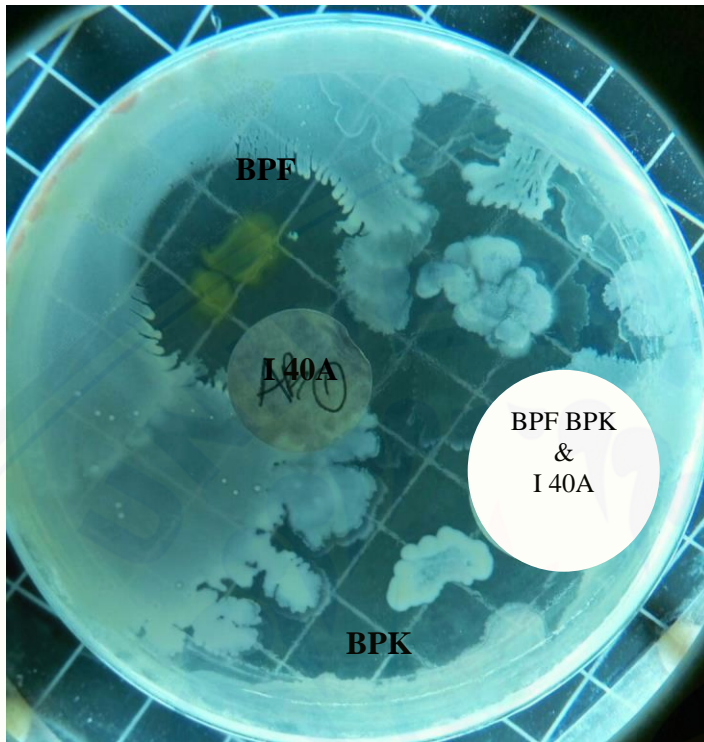
E.5. Uji Potensi bakteri pelarut kalium dan bakteri lignoselulolitik



E.6. Uji Potensi bakteri pelarut fosfat bakteri pelarut kalium dan bakteri lignoselulolitik



E.7. Uji Potensi bakteri pelarut fosfat bakteri pelarut kalium dan bakteri lignoseluloliitk



Lampiran F. Viabilitas bakteri**F.1. Hasil Perhitungan Viabilitas Bakteri Pelarut Fosfat (kiri) dan Bakteri Pelarut Kalium (kanan)**

No	Pelakuan	BPF Hari ke-		BPK Hari ke-	
		15	30	15	30
1	B1I01	28×10^7	28×10^7	11×10^7	56×10^7
2	B1I02	52×10^7	56×10^7	5×10^7	42×10^7
3	B1I03	13×10^7	15×10^7	4×10^7	26×10^7
4	B1I11	21×10^7	46×10^7	$0,6 \times 10^7$	1×10^7
5	B1I12	66×10^7	68×10^7	33×10^7	34×10^7
6	B1I13	100×10^7	113×10^7	3×10^7	43×10^7
7	B1I21	90×10^7	411×10^7	4×10^7	46×10^7
8	B1I22	37×10^7	38×10^7	3×10^7	26×10^7
9	B1I23	20×10^7	29×10^7	7×10^7	48×10^7
10	B2I01	53×10^7	16×10^7	5×10^7	77×10^7
11	B2I02	32×10^7	40×10^7	7×10^7	32×10^7
12	B2I03	28×10^7	46×10^7	7×10^7	32×10^7
13	B2I11	52×10^7	62×10^7	42×10^7	89×10^7
14	B2I12	10×10^7	46×10^7	46×10^7	35×10^7
15	B2I13	31×10^7	71×10^7	48×10^7	62×10^7
16	B2I21	42×10^7	60×10^7	52×10^7	38×10^7
17	B2I22	14×10^7	61×10^7	56×10^7	65×10^7
18	B2I23	38×10^7	45×10^7	7×10^7	43×10^7
19	B3I01	26×10^7	31×10^7	48×10^7	84×10^7
20	B3I02	67×10^7	77×10^7	41×10^7	47×10^7
21	B3I03	17×10^7	47×10^7	47×10^7	68×10^7
22	B3I11	14×10^7	51×10^7	6×10^7	40×10^7
23	B3I12	30×10^7	49×10^7	56×10^7	57×10^7
24	B3I13	35×10^7	101×10^7	57×10^7	57×10^7
25	B3I21	28×10^7	75×10^7	27×10^7	83×10^7
26	B3I22	7×10^7	8×10^7	48×10^7	46×10^7
27	B3I23	18×10^7	85×10^7	7×10^7	42×10^7
28	B4I01	11×10^7	35×10^7	37×10^7	49×10^7

29	B4I02	118×10^7	35×10^7	53×10^7	51×10^7
30	B4I03	27×10^7	31×10^7	58×10^7	73×10^7
31	B4I11	25×10^7	32×10^7	32×10^7	34×10^7
32	B4I12	49×10^7	56×10^7	6×10^7	62×10^7
33	B4I13	21×10^7	33×10^7	45×10^7	57×10^7
34	B4I21	22×10^7	39×10^7	50×10^7	76×10^7
35	B4I22	71×10^7	259×10^7	32×10^7	36×10^7
36	B4I23	7×10^7	61×10^7	43×10^7	59×10^7
37	B5I01	15×10^7	42×10^7	22×10^7	53×10^7
38	B5I02	43×10^7	52×10^7	9×10^7	53×10^7
39	B5I03	8×10^7	58×10^7	57×10^7	38×10^7
40	B5I11	12×10^7	98×10^7	73×10^7	83×10^7
41	B5I12	43×10^7	172×10^7	58×10^7	58×10^7
42	B5I13	65×10^7	212×10^7	5×10^7	61×10^7
43	B5I21	28×10^7	85×10^7	3×10^7	9×10^7
44	B5I22	48×10^7	87×10^7	42×10^7	63×10^7
45	B5I23	11×10^7	57×10^7	3×10^7	32×10^7
46	B6I01	2×10^7	9×10^7	32×10^7	58×10^7
47	B6I02	38×10^7	42×10^7	36×10^7	56×10^7
48	B6I03	16×10^7	63×10^7	57×10^7	60×10^7
49	B6I11	34×10^7	43×10^7	6×10^7	68×10^7
50	B6I12	23×10^7	41×10^7	8×10^7	7×10^7
51	B5I13	57×10^7	92×10^7	51×10^7	63×10^7
52	B6I21	28×10^7	55×10^7	5×10^7	51×10^7
53	B6I22	78×10^7	89×10^7	41×10^7	50×10^7
54	B6I23	4×10^7	66×10^7	58×10^7	77×10^7

F.2. Hasil Perhitungan Viabilitas Bakteri Lignoselulolitik I20 (kiri) dan Bakteri Lignoselulolitik I40A (kanan)

No	Pelakuan	I20 Hari ke-		I40A Hari ke-	
		15	30	15	30
1	B1I11	4×10^7	39×10^7	3×10^7	37×10^7
2	B1I12	4×10^7	9×10^7	2×10^7	51×10^7
3	B1I13	$0,8 \times 10^7$	52×10^7	$0,2 \times 10^7$	5×10^7
4	B1I21	2×10^7	51×10^7	1×10^7	1×10^7
5	B1I22	5×10^7	27×10^7	1×10^7	1×10^7
6	B1I23	3×10^7	5×10^7	1×10^7	5×10^7
7	B2I11	3×10^7	19×10^7	$0,5 \times 10^7$	1×10^7
8	B2I12	$0,9 \times 10^7$	2×10^7	5×10^7	45×10^7
9	B2I13	2×10^7	4×10^7	$0,3 \times 10^7$	$0,8 \times 10^7$
10	B2I21	$0,4 \times 10^7$	3×10^7	$0,1 \times 10^7$	17×10^7
11	B2I22	3×10^7	5×10^7	$0,5 \times 10^7$	$0,9 \times 10^7$
12	B2I23	1×10^7	5×10^7	3×10^7	4×10^7
13	B3I11	16×10^7	46×10^7	4×10^7	5×10^7
14	B3I12	3×10^7	32×10^7	$0,6 \times 10^7$	32×10^7
15	B3I13	41×10^7	32×10^7	$0,9 \times 10^7$	4×10^7
16	B3I21	32×10^7	71×10^7	$0,5 \times 10^7$	26×10^7
17	B3I22	50×10^7	43×10^7	$0,2 \times 10^7$	41×10^7
18	B3I23	1×10^7	31×10^7	3×10^7	5×10^7
19	B4I11	$0,1 \times 10^7$	2×10^7	$0,2 \times 10^7$	37×10^7
20	B4I12	1×10^7	5×10^7	4×10^7	8×10^7
21	B4I13	1×10^7	5×10^7	2×10^7	5×10^7
22	B4I21	$0,8 \times 10^7$	23×10^7	3×10^7	5×10^7
23	B4I22	6×10^7	46×10^7	4×10^7	37×10^7
24	B4I23	$0,3 \times 10^7$	45×10^7	$0,9 \times 10^7$	4×10^7
25	B5I11	4×10^7	46×10^7	$0,9 \times 10^7$	6×10^7
26	B5I12	11×10^7	24×10^7	$0,6 \times 10^7$	3×10^7
27	B5I13	36×10^7	50×10^7	5×10^7	33×10^7
28	B5I21	1×10^7	2×10^7	$0,1 \times 10^7$	$0,7 \times 10^7$
29	B5I22	$0,2 \times 10^7$	$0,9 \times 10^7$	$0,6 \times 10^7$	41×10^7
30	B5I23	$0,3 \times 10^7$	1×10^7	$0,9 \times 10^7$	4×10^7
31	B6I11	$0,3 \times 10^7$	1×10^7	$0,7 \times 10^7$	$0,9 \times 10^7$
32	B6I12	36×10^7	52×10^7	$0,4 \times 10^7$	30×10^7

33	B5I13	5×10^7	19×10^7	4×10^7	4×10^7
34	B6I21	15×10^7	41×10^7	$0,4 \times 10^7$	3×10^7
35	B6I22	5×10^7	7×10^7	4×10^7	16×10^7
36	B6I23	2×10^7	5×10^7	50×10^7	50×10^7



Lampiran G. Hasil Analisis Pelarutan P (Fosfor)

G.1. Data Pelarutan P Pada Sumber Mineral Berbeda Pengamatan Pertama (hari 7)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
SMKH	10,39	10,34	10,79	31,51	10,50
SMRF	10,68	10,47	10,50	31,65	10,55
SMFe	10,26	10,36	10,34	30,96	10,32
SMAI	10,31	10,44	10,52	31,28	10,43
ABKH	10,55	10,63	10,63	31,81	10,60
ABRF	11,19	10,50	10,63	32,31	10,77
ABFe	10,42	10,34	10,36	31,12	10,37
ABAI	10,79	10,39	10,31	31,49	10,50
PRKH	12,14	10,55	10,44	33,13	11,04
PRRF	12,01	10,39	12,14	34,54	11,51
PRFe	10,44	10,42	10,42	31,28	10,43
PRAI	10,42	11,00	10,36	31,78	10,59
Total	129,59	125,82	127,44	382,85	127,62
Rata-rata	10,80	10,49	10,62	31,95	10,63

G.2. Anova Pelarutan P Pada Sumber Berbeda Pengamatan Pertama (hari 7)

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
Isolat	2	1,28	0,64	3,39*	3,4	5,61
Media	3	8244	2748	14511,65**	3,01	4,72
Isolat x Media	6	-8241,51	-1373,58	-7253,63 ^{tn}	2,51	3,67
Eror	24	4,54	0,19			
Total	36	8,33				
	KK	0,34				

Keterangan :

KK = Koefesien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

G.3. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % Pelarutan P Pada Sumber Berbeda Pengamatan Pertama (hari 7)

Isolat	Media							Rata-rata	
	KH		RF		Fe		Al		
SM	10,50	Aa	10,55	Aa	10,32	Ba	10,43	Ca	10,45
AB	10,60	Aa	10,77	Ba	10,37	BCb	10,50	Ca	10,56
PR	11,04	Aa	11,51	Aa	10,43	Ab	10,59	Aa	10,89
Rata-rata	10,72		10,94		10,37		10,50		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebedada tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

G.4. Data Pelarutan P Pada Sumber Mineral Berbeda Pengamatan Kedua (hari 14)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
SMKH	39,62	39,55	39,60	118,77	39,59
SMRF	16,33	25,33	22,74	64,40	21,47
SMFe	32,89	30,96	25,00	88,84	29,61
SMAI	33,22	31,24	23,56	88,02	29,34
ABKH	35,59	43,18	38,66	117,43	39,14
ABRF	45,41	38,82	50,83	135,06	45,02
ABFe	30,46	35,85	32,79	99,11	33,02
ABAI	38,21	24,43	34,02	96,66	32,22
PRKH	50,08	44,59	45,51	140,17	46,72
PRRF	27,82	34,06	23,82	85,71	28,57
PRFe	33,83	47,30	36,87	117,99	39,33
PRAI	33,00	42,31	32,82	108,13	36,04
Total	416,47	437,61	406,20	1260,28	420,09
Rata-rata	34,71	36,47	33,85	105,02	35,01

G.5. Anova Pelarutan P Pada Sumber Berbeda Pengamatan Kedua (hari 14)

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
Isolat	2	451,57	225,79	9,45**	3,4	5,61
Media	3	581,15	193,72	8,10**	3,01	4,72
Isolat x Media	6	746,46	124,41	5,20**	2,51	3,67
Eror	24	573,70	23,90			
Total	36	2352,88				
	KK	1,16				

Keterangan :

KK = Koefesien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

G.6. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % Pelarutan P Pada Sumber Berbeda Pengamatan Kedua (hari 14)

Isolat	Media						Rata-rata		
	KH	RF	Fe	Al					
SM	39,59	Aa	21,47	Aa	29,61	Ba	29,34	Ca	30,00
AB	39,14	Aa	45,02	Ba	33,04	BCb	32,22	Ca	37,35
PR	46,72	Aa	28,57	Aa	39,33	Ab	36,04	Aa	37,67
Rata-rata	0,0086		31,69		33,99		32,53		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbeadeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

G.7. Data Pelarutan P Pada Sumber Mineral Berbeda Pengamatan Ketiga (hari 21)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
SMKH	68,02	67,31	65,90	201,23	67,08
SMRF	61,57	46,37	43,56	115,51	50,50
SMFe	26,13	11,07	19,69	56,88	18,96
SMAI	10,07	10,20	10,45	30,72	10,24
ABKH	64,87	67,91	64,44	197,22	65,74
ABRF	45,32	33,37	53,25	131,94	43,98
ABFe	32,72	30,89	27,34	90,95	30,32
ABAI	10,33	12,14	11,74	34,20	11,40
PRKH	75,53	75,53	75,30	226,36	75,45
PRRF	51,18	53,54	57,05	161,77	53,92
PRFe	48,78	33,32	51,42	133,51	44,50
PRAI	10,69	25,42	10,80	46,91	15,64
Total	505,21	467,07	490,93	1463,20	487,73
Rata-rata	42,10	38,92	40,91	121,93	40,64

G.8. Anova Pelarutan P Pada Sumber Berbeda Pengamatan Ketiga (hari 21)

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
Isolat	2	824,54	412,27	11,23**	3,4	5,61
Media	3	16113,96	5371,32	146,32**	3,01	4,72
Isolat x Media	6	526	087,67	2,39*	2,51	3,67
Eror	24	881,03	36,71			
Total	36	18345,52				
	KK	1,24				

Keterangan :

KK = Koefisien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

G.9. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % Pelarutan P Pada Sumber Berbeda Pengamatan Ketiga (hari 21)

Isolat	Media							Rata-rata	
	KH		RF		Fe		Al		
SM	67,08	Aa	50,50	Aa	18,96	Ba	10,24	Ca	36,70
AB	65,74	Aa	43,98	Ba	30,32	BCb	10,40	Ca	37,86
PR	75,45	Aa	53,92	Aa	44,50	Ab	15,65	Aa	47,38
Rata-rata	69,42		49,47		31,26		12,43		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebedada tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

G.10. Data Pelarutan P Pada Sumber Mineral Berbeda Pengamatan Keempat (hari 28)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
SMKH	92,97	89,84	91,18	274,00	91,33
SMRF	40,07	51,07	41,66	132,80	44,27
SMFe	56,97	68,48	72,26	197,71	65,90
SMAI	54,22	44,25	31,37	129,84	43,28
ABKH	70,31	88,34	91,18	249,83	83,28
ABRF	34,21	48,99	39,27	122,47	40,82
ABFe	67,47	69,09	84,48	221,04	73,68
ABAI	86,73	81,54	72,72	240,99	80,33
PRKH	87,27	91,18	67,60	246,05	82,02
PRRF	12,16	33,01	25,95	71,11	23,70
PRFe	72,13	74,28	70,10	216,51	72,17
PRAI	14,41	33,24	18,94	66,59	22,20
Total	688,93	773,31	706,70	2168,94	722,98
Rata-rata	57,41	64,44	58,89	180,74	60,25

G.11. Anova Pelarutan P Pada Sumber Berbeda Pengamatan Keempat (hari 28)

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
Isolat	2	2298,79	1149,40	14,86**	3,4	5,61
Media	3	13116,83	4372,28	56,52**	3,01	4,72
Isolat x Media	6	3880,81	646,80	8,36**	2,51	3,67
Eror	24	1856,53	77,36			
Total	36	21152,97				
	KK	1,22				

Keterangan :

KK = Koefesien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

G.12. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % Pelarutan P Pada Sumber Berbeda Pengamatan Keempat (hari 28)

Isolat	Media							Rata-rata	
	KH		RF		Fe		Al		
SM	91,33	Aa	44,27	Aa	65,90	Ba	43,28	Ca	61,10
AB	83,28	Aa	40,82	Ba	73,68	BCb	80,33	Ca	69,53
PR	82,02	Aa	23,70	Aa	72,17	Ab	22,20	Aa	50,02
Rata-rata	85,54		36,26		70,58		48,60		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbeadedada tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Keterangan :

SM = Semboro

AB = Asembagus

PR = Prajejan

KH = $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ RF = *Rock phosphate*Fe = $\text{Fe}(\text{PO}_4)$ Al = $\text{Al}(\text{PO}_4)$

Lampiran H. Hasil Analisis N-total %H.1. Data N-total *Bagasse*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
B1I0	1,36	1,31	1,10	3,77	1,26
B1I1	0,71	1,17	1,16	3,05	1,02
B1I2	1,34	1,31	1,33	3,98	1,33
B2I0	1,72	1,04	1,69	4,45	1,48
B2I1	1,34	1,04	1,45	3,83	1,28
B2I2	1,21	1,08	0,85	3,14	1,05
B3I0	1,16	1,35	1,35	3,86	1,29
B3I1	1,92	0,92	1,18	4,01	1,34
B3I2	1,02	1,65	1,19	3,85	1,28
B4I0	1,30	1,33	0,84	3,46	1,25
B4I1	0,99	0,38	1,32	2,69	0,90
B4I2	1,72	0,80	1,04	3,56	1,19
B5I0	0,93	0,91	1,58	3,41	1,14
B5I1	0,92	0,85	1,18	2,96	0,99
B5I2	1,33	1,89	1,30	4,52	1,51
B6I0	0,85	1,02	1,86	3,73	1,24
B6I1	1,05	0,91	0,93	2,89	0,96
B6I2	0,95	1,65	1,14	3,73	1,25
Total	21,81	20,60	22,05	64,91	21,64
Rata-rata	1,21	1,14	1,25	3,61	1,20

H.2. Anova N-total *Bagasse*

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
<i>Bagasse</i>	5	0,29	0,06	0,54 ^{tn}	2,482	3,59
Isolat	2	0,40	0,20	1,87 ^{tn}	3,266	5,26
<i>Bagasse x Isolat</i>	10	0,78	0,08	0,72 ^{tn}	2,112	2,87
Eror	36	3,89	0,11			
Total	53	5,37				
	KK	1,52				

Keterangan :

KK = Koefesien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

H.3. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % N-total *Bagasse*

Kondisi <i>Bagasse</i>	Ukuran <i>Bagasse</i>	Isolat Bakteri						Rata- rata
		I0		I1		I2		
< 6 bulan	Long Fiber (B1)	1,26	Aa	1,02	Aa	1,33	Aa	1,20
	Short Fiber (B2)	1,48	Aa	1,28	Aa	1,05	Ba	1,27
	Pith (B3)	1,29	Aa	1,34	Aa	1,28	Aa	1,30
> 6 bulan	Long Fiber (B4)	1,15	Aa	0,90	Aa	1,19	Aa	1,08
	Short Fiber (B5)	1,14	Aa	0,99	Aa	1,51	Ba	1,21
	Pith (B6)	1,24	Aa	0,96	Aa	1,25	Aa	1,15
Rata-rata		1,26		1,08		1,27		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebedada tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Lampiran I. Hasil Analisis C-Organik %

I.1. Data C-Organik *Bagasse*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
B1I0	41,00	52,00	52,00	145,00	48,33
B1I1	50,00	62,00	49,00	161,00	53,67
B1I2	48,00	77,00	50,00	175,00	58,33
B2I0	51,00	53,00	69,00	173,00	57,67
B2I1	71,00	39,00	40,00	150,00	50,00
B2I2	69,00	41,00	59,17	169,17	56,39
B3I0	42,00	63,00	64,00	169,00	56,33
B3I1	64,00	43,00	43,00	150,00	50,00
B3I2	63,00	29,00	52,00	144,00	48,00
B4I0	44,00	68,00	60,00	172,00	57,33
B4I1	62,00	63,00	63,00	188,00	62,67
B4I2	50,00	46,00	30,00	126,00	42,00
B5I0	62,00	69,00	67,00	198,00	66,00
B5I1	41,00	46,00	44,00	131,00	43,67
B5I2	64,00	63,00	54,00	181,00	60,33
B6I0	40,00	46,00	58,00	144,00	48,00
B6I1	44,55	33,00	54,00	131,55	43,85
B6I2	64,00	51,00	49,00	164,00	54,67
Total	862,00	860,00	854,17	2871,72	957,67
Rata-rata	53,88	53,75	53,39	161,01	53,67

I.2. Anova C-Organik *Bagasse*

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
<i>Bagasse</i>	5	333,16	66,63	0,56 ^{tn}	2,482	3,59
Isolat	2	222,55	111,27	0,93 ^{tn}	3,266	5,26
<i>Bagasse</i> x Isolat	10	1820,42	182,04	1,52 ^{tn}	2,112	2,87
Error	36	4319,48	119,99			
Total	53	6695,60				
	KK	1,14				

Keterangan :

KK = Koefisien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

I.3. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % C-Organik *Bagasse*

Kondisi <i>Bagasse</i>	Ukuran <i>Bagasse</i>	Isolat Bakteri						Rata- rata
		I0		I1		I2		
< 6 bulan	Long Fiber (B1)	48,33	Aa	53,67	Aa	58,33	Aa	53,44
	Short Fiber (B2)	57,67	Aa	50,00	Aa	56,39	Aa	54,69
	Pith (B3)	56,33	Aa	50,00	Aa	48,00	Aa	51,44
> 6 bulan	Long Fiber (B4)	57,33	Aa	62,67	ABa	42,00	Ba	54,00
	Short Fiber (B5)	66,00	Aa	43,67	Ba	60,33	Ba	56,67
	Pith (B6)	48,00	Aa	43,85	Aa	54,67	Aa	48,84
Rata-rata		55,61		50,64		53,29		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebededa tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Lampiran J. Hasil Analisis C/N rasioJ.1. Data C/N rasio *Bagasse*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
B1I0	30,16	39,80	47,17	117,12	39,04
B1I1	70,24	52,94	42,13	165,30	55,10
B1I2	35,92	58,67	37,50	132,09	44,03
B2I0	29,59	51,13	40,85	121,57	40,52
B2I1	52,83	37,50	27,65	117,98	39,33
B2I2	57,00	37,83	69,89	162,72	54,91
B3I0	36,21	46,81	47,29	130,31	43,44
B3I1	33,33	46,85	36,56	116,75	38,92
B3I2	62,02	17,61	43,70	123,32	41,11
B4I0	29,15	51,19	71,43	156,60	52,20
B4I1	66,81	41,25	47,73	151,77	50,59
B4I2	44,37	57,18	28,94	115,28	38,43
B5I0	48,28	75,82	42,54	185,17	61,72
B5I1	42,43	53,97	37,14	135,48	45,16
B5I2	67,72	33,33	41,52	123,12	41,04
B6I0	34,67	45,32	31,15	123,27	41,09
B6I1	37,89	36,26	57,86	136,55	45,52
B6I2	58,05	30,94	42,82	141,49	47,16
Total	849,63	814,40	793,87	2457,90	819,30
Rata-rata	47,20	45,24	44,10	136,55	45,52

J.2. Anova C/N *Bagasse*

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
<i>Bagasse</i>	5	336,09	67,22	0,37 ^{tn}	2,482	3,59
Isolat	2	33,87	16,93	0,09 ^{tn}	3,266	5,26
<i>Bagasse</i> x Isolat	10	1971,19	197,19	1,08 ^{tn}	2,112	2,87
Error	36	6542,69	181,74			
Total	53	8884,54				
	KK	1,65				

Keterangan :

KK = Koefesien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

J.3. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % C/N ratio *Bagasse*

Kondisi <i>Bagasse</i>	Ukuran <i>Bagasse</i>	Isolat Bakteri						Rata- rata
		I0		I1		I2		
< 6 bulan	Long Fiber (B1)	39,04	Aa	55,10	Aa	44,03	Aa	46,06
	Short Fiber (B2)	40,52	Aa	39,33	Aa	54,91	Aa	44,92
	Pith (B3)	43,44	Aa	38,92	Aa	41,11	Aa	41,15
> 6 bulan	Long Fiber (B4)	52,20	Aa	50,59	Aa	38,43	Aa	47,07
	Short Fiber (B5)	61,72	Aa	45,16	Aa	41,04	Aa	49,31
	Pith (B6)	41,09	Aa	45,52	Aa	47,16	Aa	44,59
Rata-rata		46,34		45,77		44,45		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebededa tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Lampiran K. Hasil Analisis P-total %K.1. Data P-total *Bagasse*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
B1I0	0,08	0,09	0,08	0,25	0,08
B1I1	0,08	0,10	0,09	0,27	0,09
B1I2	0,09	0,12	0,09	0,30	0,10
B2I0	0,12	0,14	0,13	0,39	0,13
B2I1	0,13	0,10	0,10	0,33	0,11
B2I2	0,09	0,12	0,12	0,33	0,11
B3I0	0,10	0,10	0,09	0,29	0,10
B3I1	0,10	0,08	0,12	0,31	0,10
B3I2	0,09	0,11	0,09	0,30	0,10
B4I0	0,13	0,10	0,10	0,34	0,11
B4I1	0,14	0,09	0,08	0,31	0,10
B4I2	0,13	0,09	0,09	0,31	0,10
B5I0	0,10	0,08	0,13	0,30	0,10
B5I1	0,12	0,08	0,14	0,35	0,12
B5I2	0,10	0,11	0,09	0,30	0,10
B6I0	0,11	0,08	0,13	0,32	0,11
B6I1	0,12	0,09	0,14	0,35	0,12
B6I2	0,08	0,13	0,08	0,29	0,10
Total	1,93	1,81	1,88	5,62	1,87
Rata-rata	0,11	0,10	0,10	0,31	0,10

K.2. Anova P-total *Bagasse*

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
<i>Bagasse</i>	5	0,00	0,00	1,55 ^{tn}	2,482	3,59
Isolat	2	0,00	0,00	0,31 ^{tn}	3,266	5,26
<i>Bagasse</i> x Isolat	10	0,00	0,00	0,58 ^{tn}	2,112	2,87
Error	36	0,01	0,00			
Total	53	0,02				
	KK	1,06				

Keterangan :

KK = Koefesien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

K.3. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % P-total *Bagasse*

Kondisi <i>Bagasse</i>	Ukuran <i>Bagasse</i>	Isolat Bakteri						Rata- rata
		I0		I1		I2		
< 6 bulan	Long Fiber (B1)	0,08	Aa	0,09	Aa	0,10	Aa	0,09
	Short Fiber (B2)	0,13	Aab	0,11	Aa	0,11	Aa	0,12
	Pith (B3)	0,10	Aab	0,10	Aa	0,10	Aa	0,10
> 6 bulan	Long Fiber (B4)	0,11	Aab	0,10	Aa	0,10	Aa	0,11
	Short Fiber (B5)	0,10	Aab	0,12	Aa	0,10	Aa	0,11
	Pith (B6)	0,11	Ab	0,12	Aa	0,10	Aa	0,11
Rata-rata		0,10		0,11		0,10		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebedada tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Lampiran L. Hasil Analisis K-total (%)L.1. Data K-total *Bagasse*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
B1I0	0,08	0,25	0,07	0,40	0,13
B1I1	0,09	0,10	0,06	0,25	0,08
B1I2	0,08	0,09	0,08	0,25	0,08
B2I0	0,29	0,40	0,33	1,03	0,34
B2I1	0,33	0,20	0,08	0,06	0,20
B2I2	0,22	0,30	0,31	0,83	0,28
B3I0	0,07	0,07	0,05	0,19	0,06
B3I1	0,26	0,07	0,05	0,38	0,13
B3I2	0,06	0,05	0,34	0,45	0,15
B4I0	0,37	0,29	0,20	0,86	0,29
B4I1	0,17	0,25	0,22	0,64	0,21
B4I2	0,35	0,07	0,26	0,68	0,23
B5I0	0,18	0,12	0,31	0,61	0,20
B5I1	0,27	0,19	0,33	0,78	0,26
B5I2	0,17	0,17	0,12	0,46	0,15
B6I0	0,23	0,18	0,26	0,67	0,22
B6I1	0,29	0,22	0,30	0,81	0,27
B6I2	0,18	0,28	0,18	0,64	0,21
Total	3,68	3,30	3,57	10,55	3,52
Rata-rata	0,20	0,18	0,20	0,59	0,20

L.2. Anova K-total *Bagasse*

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
<i>Bagasse</i>	5	0,23	0,05	6,77**	2,482	3,59
Isolat	2	0,01	0,00	0,42 ^{tn}	3,266	5,26
<i>Bagasse</i> x Isolat	10	0,07	0,01	1,07 ^{tn}	2,112	2,87
Error	36	0,25	0,01			
Total	53	0,56				
	KK	2,36				

Keterangan :

KK = Koefesien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

L.3. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % K-total *Bagasse*

Kondisi <i>Bagasse</i>	Ukuran <i>Bagasse</i>		Isolat Bakteri						Rata- rata
			I0		I1		I2		
< 6 bulan	Long (B1)	Fiber	0,13	Aa	0,08	Aa	0,08	Aa	0,10
	Short (B2)	Fiber	0,34	Aab	0,20	Aa	0,28	Aab	0,27
	Pith (B3)		0,06	Aab	0,13	Aab	0,15	Aab	0,11
> 6 bulan	Long (B4)	Fiber	0,29	Aab	0,21	Aab	0,23	Aab	0,24
	Short (B5)	Fiber	0,20	Abc	0,26	Aab	0,15	Aab	0,21
	Pith (B6)		0,22	Ac	0,27	Ac	0,21	Ab	0,24
Rata-rata			0,21		0,19		0,18		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebedada tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Lampiran M. Hasil Analisis Selulosa %M.1. Data Selulosa *Bagasse*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
B1I0	27,36	22,55	23,08	72,98	24,33
B1I1	20,39	23,08	19,42	62,88	20,96
B1I2	23,53	23,00	19,05	65,58	21,86
B2I0	20,95	20,75	23,58	65,29	21,76
B2I1	16,67	18,10	19,42	54,18	18,06
B2I2	23,53	17,48	20,75	61,76	20,59
B3I0	23,53	19,42	25,00	67,95	22,65
B3I1	18,63	16,83	19,05	54,51	18,17
B3I2	17,82	18,81	20,79	57,43	19,14
B4I0	30,10	34,29	31,37	95,76	31,92
B4I1	27,62	29,41	31,07	88,10	29,37
B4I2	32,04	33,65	30,77	96,46	32,15
B5I0	34,91	31,37	32,35	98,63	32,88
B5I1	27,72	30,39	29,13	87,24	29,08
B5I2	31,43	33,66	27,45	92,54	30,85
B6I0	34,62	31,68	33,02	99,32	33,11
B6I1	28,43	28,16	30,39	86,98	28,99
B6I2	29,81	29,25	31,73	90,78	30,26
Total	469,07	461,88	467,42	1398,37	466,12
Rata-rata	26,06	25,66	25,97	77,69	25,90

M.2. Anova Selulosa *Bagasse*

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
<i>Bagasse</i>	5	1415,77	283,15	70,60**	2,482	3,59
Isolat	2	121,35	60,68	15,13**	3,266	5,26
<i>Bagasse</i> x Isolat	10	14,31	1,43	0,36 ^{tn}	2,112	2,87
Error	36	144,39	4,01			
Total	53	1695,82				
	KK	0,43				

Keterangan :

KK = Koefesien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

M.3. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % Selulosa *Bagasse*

Kondisi <i>Bagasse</i>	Ukuran <i>Bagasse</i>	Isolat Bakteri						Rata- rata
		I0		I1		I2		
< 6 bulan	Long Fiber (B1)	24,33	Aa	20,96	Aa	21,86	Ba	22,38
	Short Fiber (B2)	21,76	Aa	18,06	ABa	20,59	Ba	20,14
	Pith (B3)	22,65	Aa	18,17	Ba	19,14	Ba	19,99
> 6 bulan	Long Fiber (B4)	31,92	Ab	29,37	Ab	32,15	Ab	31,15
	Short Fiber (B5)	32,88	Ab	29,08	ABb	30,85	Bb	30,94
	Pith (B6)	33,11	Ab	28,99	ABb	30,26	Bb	30,79
Rata-rata		27,78		24,10		25,81		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebededa tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Lampiran N. Hasil Analisis Lignin %N.1. Data Lignin *Bagasse*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
B1I0	20,30	15,05	17,07	52,42	17,47
B1I1	15,12	15,38	15,92	46,43	15,48
B1I2	15,35	17,56	16,59	49,49	16,50
B2I0	15,94	17,65	20,39	53,98	17,99
B2I1	15,76	10,45	12,62	38,83	12,94
B2I2	15,76	11,39	13,86	41,01	13,67
B3I0	16,83	15,38	13,73	45,94	15,31
B3I1	8,82	12,20	10,40	31,41	10,47
B3I2	12,08	15,42	13,86	41,36	13,79
B4I0	16,50	21,18	20,69	58,38	19,46
B4I1	16,43	18,93	19,80	55,16	18,39
B4I2	11,06	16,67	20,20	47,92	15,97
B5I0	16,50	20,10	17,82	54,42	18,14
B5I1	19,90	15,84	10,34	46,09	15,36
B5I2	16,92	15,84	11,22	43,98	14,66
B6I0	20,57	15,46	15,53	51,57	17,19
B6I1	15,35	11,82	11,71	38,88	12,96
B6I2	10,78	15,05	11,27	37,11	12,37
Total	279,98	281,37	273,02	834,37	278,12
Rata-rata	15,55	15,63	15,17	46,35	15,45

N.2. Anova Lignin *Bagasse*

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
<i>Bagasse</i>	5	132,32	26,46	4,03**	2,482	3,59
Isolat	2	124,51	62,25	9,48**	3,266	5,26
<i>Bagasse</i> x Isolat	10	43,88	4,39	0,67 ^{tn}	2,112	2,87
Error	36	236,33	6,56			
Total	53	537,04				
	KK	0,92				

Keterangan :

KK = Koefisien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

N.3. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % Lignin *Bagasse*

Kondisi <i>Bagasse</i>	Ukuran <i>Bagasse</i>	Isolat Bakteri						Rata- rata
		I0		I1		I2		
< 6 bulan	Long Fiber (B1)	17,47	Aa	15,48	Aa	16,50	Aa	16,48
	Short Fiber (B2)	17,99	Aa	12,94	Bab	13,67	Ba	14,87
	Pith (B3)	15,31	Aa	10,47	ABab	13,79	Ba	13,19
> 6 bulan	Long Fiber (B4)	19,46	Aa	18,39	Abc	15,97	Aa	17,94
	Short Fiber (B5)	18,14	Aa	15,36	Abc	14,66	Aa	16,05
	Pith (B6)	17,19	Aa	12,96	Ac	12,37	Ba	14,17
Rata-rata		17,59		14,27		14,49		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebededa tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

Lampiran O. Hasil Analisis Respirasi mg CO₂/100 g/hariO.1. Data Hasil Respirasi Mikroorganisme Pada *Bagasse* Pengamatan Hari ke-14

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
B1I0	1,13	1,05	1,31	3,67	1,22
B1I1	1,48	1,40	1,05	3,93	1,31
B1I2	1,57	1,65	1,05	4,27	1,42
B2I0	1,05	1,48	1,31	3,84	1,28
B2I1	1,05	1,14	1,48	3,67	1,22
B2I2	0,88	1,31	1,14	3,33	1,11
B3I0	1,14	1,40	1,40	3,93	1,31
B3I1	1,48	1,48	1,22	4,19	1,40
B3I2	1,48	1,65	1,82	4,96	1,65
B4I0	1,14	1,40	1,57	4,10	1,37
B4I1	0,71	0,80	1,31	2,82	0,94
B4I2	1,65	1,14	1,40	4,19	1,40
B5I0	1,22	1,57	1,22	4,02	1,34
B5I1	1,48	0,71	1,31	3,50	1,17
B5I2	1,31	1,40	1,40	4,10	1,37
B6I0	2,51	0,62	1,48	4,62	1,54
B6I1	0,97	1,74	0,88	3,59	1,20
B6I2	1,57	1,74	1,22	4,53	1,51
Total	24,01	23,67	23,58	71,27	23,76
Rata-rata	1,33	1,31	1,31	3,96	1,32

O.2. Anova Respirasi Mikroorganisme Pada *Bagasse* Pengamatan Hari ke-14

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
<i>Bagasse</i>	5	0,43	0,09	0,78 ^{tn}	2,482	3,59
Isolat	2	0,39	0,20	1,76 ^{tn}	3,266	5,26
<i>Bagasse</i> x Isolat	10	0,59	0,06	0,53 ^{tn}	2,112	2,87
Eror	36	4,01	0,11			
Total	53	5,42				
KK		1,40				

Keterangan :

KK = Koefisien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

O.3. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % Respirasi Mikroorganisme Pada *Bagasse* Pematangan Hari ke-14

Kondisi <i>Bagasse</i>	Ukuran <i>Bagasse</i>	Isolat Bakteri						Rata-rata
		I0		I1		I2		
< 6 bulan	Long Fiber (B1)	1,22	Aa	1,31	Ba	1,42	Ba	1,32
	Short Fiber (B2)	1,28	Aa	1,22	Ba	1,11	Ba	1,21
	Pith (B3)	1,31	Ab	1,40	ABb	1,65	Ba	1,45
> 6 bulan	Long Fiber (B4)	1,37	Ab	0,94	Ab	1,40	Aa	1,23
	Short Fiber (B5)	1,34	Ac	1,17	Ac	1,37	Ab	1,29
	Pith (B6)	1,34	Ad	1,20	Ac	1,51	Ab	1,41
Rata-rata		1,34		1,21		1,41		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

O.4. Data Hasil Respirasi Mikroorganisme Pada *Bagasse* Pengamatan Hari ke-21

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
B1I0	2,38	1,98	2,91	6,90	2,30
B1I1	2,43	2,26	2,34	6,67	2,22
B1I2	2,49	2,43	2,63	7,18	2,39
B2I0	2,38	2,49	2,80	7,30	2,43
B2I1	2,20	2,66	2,34	6,84	2,28
B2I2	2,60	2,60	2,29	7,13	2,38
B3I0	2,38	2,26	2,40	6,67	2,22
B3I1	2,32	2,43	3,03	7,41	2,47
B3I2	2,55	2,49	3,14	7,81	2,60
B4I0	2,49	2,26	2,80	7,18	2,39
B4I1	2,26	2,49	2,40	6,78	2,26
B4I2	2,32	2,32	3,54	7,81	2,60
B5I0	2,09	2,03	2,74	6,50	2,17
B5I1	1,92	2,66	2,51	6,73	2,24
B5I2	2,15	2,72	3,20	7,70	2,57
B6I0	2,09	2,26	2,57	6,56	2,19
B6I1	1,69	2,03	2,69	6,04	2,01
B6I2	2,72	3,18	3,14	8,67	2,89
Total	41,44	43,56	49,49	127,88	42,63
Rata-rata	2,30	2,42	2,75	7,10	2,37

O.5. Anova Respirasi Mikroorganisme Pada *Bagasse* Pengamatan Hari ke-21

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
<i>Bagasse</i>	5	0,11	0,02	0,31 ^{tn}	2,482	3,59
Isolat	2	1,14	0,57	7,80**	3,266	5,26
<i>Bagasse</i> x Isolat	10	0,91	0,09	1,25 ^{tn}	2,112	2,87
Eror	36	2,63	0,07			
Total	53	4,79				
	KK	0,63				

Keterangan :

KK = Koefisien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

O.6. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % Respirasi Mikroorganisme Pada *Bagasse* Pengamatan Hari ke-21

Kondisi <i>Bagasse</i>	Ukuran <i>Bagasse</i>	Isolat Bakteri						Rata- rata
		I0		I1		I2		
< 6 bulan	Long Fiber (B1)	2,30	Aa	2,22	Ba	2,39	Ba	2,31
	Short Fiber (B2)	2,43	Aa	2,28	Ba	2,38	Ba	2,36
	Pith (B3)	2,22	Ab	2,47	ABb	2,60	Ba	2,43
> 6 bulan	Long Fiber (B4)	2,39	Ab	2,26	Ab	2,60	Aa	2,42
	Short Fiber (B5)	2,17	Ac	2,24	Ac	2,57	Ab	2,32
	Pith (B6)	2,19	Ad	2,01	Ac	2,89	Ab	2,36
Rata-rata		2,28		2,25		2,57		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebedada tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.

O.7. Data Hasil Respirasi Mikroorganisme Pada *Bagasse* Pengamatan Hari ke-30

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
B1I0	2,46	2,93	2,72	8,11	2,70
B1I1	3,28	2,93	3,06	9,27	3,09
B1I2	2,68	2,85	2,98	8,50	2,83
B2I0	3,80	3,06	3,06	8,93	2,98
B2I1	2,63	3,06	2,80	8,50	2,83
B2I2	2,55	2,55	2,76	7,86	2,62
B3I0	3,98	2,85	2,38	8,20	2,73
B3I1	3,98	2,33	2,89	8,20	2,73
B3I2	3,06	2,85	2,80	8,71	2,90
B4I0	2,68	2,93	2,98	8,58	2,86
B4I1	3,89	2,68	3,10	8,67	2,89
B4I2	3,80	2,76	2,93	8,50	2,83
B5I0	2,72	3,19	2,80	8,71	2,90
B5I1	2,38	2,68	3,15	8,20	2,73
B5I2	3,02	3,32	2,98	9,31	3,10
B6I0	2,89	2,46	2,63	7,98	2,66
B6I1	2,59	2,63	2,63	7,86	2,62
B6I2	2,98	3,06	2,19	9,23	3,08
Total	50,34	51,12	51,84	153,31	51,10
Rata-rata	2,80	2,84	2,88	8,52	2,84

O.8. Anova Respirasi Mikroorganisme Pada *Bagasse* Pengamatan Hari ke-30

SK	Db	JK	KT	F- Hitung	F-Tabel	
					0,05	0,01
<i>Bagasse</i>	5	0,12	0,02	0,54 ^{tn}	2,482	3,59
Isolat	2	0,08	0,04	0,92 ^{tn}	3,266	5,26
<i>Bagasse</i> x Isolat	10	0,99	0,10	2,18*	2,112	2,87
Eror	36	1,64	0,05			
Total	53	2,84				
	KK	0,42				

Keterangan :

KK = Koefesien Keragaman

tn = Tidak nyata

* = Nyata pada taraf uji 5 %

** = Nyata pada taraf uji 1 %

O.9. Tabel Notasi Uji Berjarak Duncan 5 % Respirasi Mikroorganisme Pada *Bagasse* Pengamatan Hari ke-30

Kondisi <i>Bagasse</i>	Ukuran <i>Bagasse</i>	Isolat Bakteri						Rata-rata
		I0	I1		I2			
< 6 bulan	Long Fiber (B1)	2,70	Aa	3,09	Ba	2,83	Ba	2,88
	Short Fiber (B2)	2,98	Aa	2,83	Ba	2,62	Ba	2,81
	Pith (B3)	2,73	Ab	2,73	ABb	2,90	Ba	2,79
> 6 bulan	Long Fiber (B4)	2,86	Ab	2,89	Ab	2,83	Aa	2,86
	Short Fiber (B5)	2,90	Ac	2,73	Ac	3,10	Ab	2,91
	Pith (B6)	2,66	Ad	2,62	Ac	3,08	Ab	2,79
Rata-rata		2,81		2,82		2,89		

Notasi dengan huruf kapital (horizontal) atau per kolom dan huruf kecil (vertikal) atau perbaris, Angka yang diikuti huruf yang sama menandakan berbebeda tidak nyata menurut uji DMRT taraf 5%.