

PENGARUH KONSENTRASI AIR GULA DAN VOLUME EM4 TERHADAP KANDUNGAN NITROGEN, FOSFOR, DAN C-ORGANIK PADA PUPUK ORGANIK CAIR

Laporan Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar
sarjana di bidang ilmu Teknik Kimia

oleh :

Ihsan Fauzi

(6141801056)

Pembimbing :

Ir. Tony Handoko, S.T., M.T., IPM.

Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng.



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

2022

THE EFFECT OF SUGAR WATER CONCENTRATION AND EM4 VOLUME ON NITROGEN, PHOSPHORUS, AND ORGANIC CARBON CONTENT IN LIQUID ORGANIC FERTILIZER

Research Report

Compiled to fulfill the final project in order to achieve
a bachelor's degree in Chemical Engineering

by :

Ihsan Fauzi

(6141801056)

Lecturer :

Ir. Tony Handoko, S.T., M.T., IPM.

Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng.



**DEPARTMENT OF CHEMICAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PENGARUH KONSENTRASI AIR GULA DAN VOLUME EM4 TERHADAP KANDUNGAN NITROGEN, FOSFOR, DAN C-ORGANIK PADA PUPUK ORGANIK CAIR

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 15 Februari 2022

Pembimbing 1



Ir. Tony Handoko, S.T., M.T., IPM.

Pembimbing 2



Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng.



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ihsan Fauzi

NPM : 6141801056

dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul :

**PENGARUH KONSENTRASI AIR GULA DAN VOLUME EM4 TERHADAP
KANDUNGAN NITROGEN, FOSFOR, DAN C-ORGANIK PADA PUPUK ORGANIK
CAIR**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 11 Februari 2022



Ihsan Fauzi

(6141801056)

LEMBAR REVISI

JUDUL : PENGARUH KONSENTRASI AIR GULA DAN VOLUME EM4 TERHADAP KANDUNGAN NITROGEN, FOSFOR, DAN C-ORGANIK PADA PUPUK ORGANIK CAIR

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 14 Februari 2022

Penguji 1



Dr. Ir. Budi Husodo Bisowarno, M.Eng.

Penguji 2



Dr. Ir. Asaf K. Sugih

INTISARI

Kulit pisang merupakan limbah dari hasil pengolahan atau pemanfaatan buah pisang. Umumnya, berat kulit pisang adalah 40% dari berat buah pisang. Kulit pisang dapat dijadikan pupuk organik cair dikarenakan kulit pisang merupakan bahan organik yang mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk menjadi pupuk seperti nitrogen, fosfor, dan karbon organik. Pupuk organik cair merupakan pupuk yang berasal dari sisa tanaman atau hewan yang mengalami rekayasa berbentuk cair yang digunakan sebagai pemasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat pupuk organik cair dan menentukan pengaruh konsentrasi air gula dan volume EM4 terhadap kandungan Nitrogen (N), Fosfor (P_2O_5), dan Karbon organik (C-organik) yang terkandung dalam pupuk organik cair. Variasi yang dilakukan adalah variasi konsentrasi air gula (10%, 20%, 30% (%-b)) dan volume EM4 (40 mL, 60 mL, 80 mL). Proses penelitian diawali dengan tahap persiapan bahan baku, dilanjutkan dengan penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui kadar air, nitrogen, fosfor, dan karbon organik yang terkandung di dalam kulit pisang, dilanjutkan dengan proses pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan limbah kulit pisang yang difermentasi dengan bantuan bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism-4*) dan air gula sumber makanan bakteri fermentasi, dan kemudian dilakukan analisis terhadap kandungan nitrogen, fosfor, karbon organik, dan pH pada pupuk organik cair yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar nitrogen terbaik dihasilkan pada sampel 2 dengan volume EM4 60 mL dan kadar gula 10% yang menghasilkan kadar nitrogen terbesar yaitu 0,21 %. Hasil fosfor terbaik didapatkan pada sampel 3 dengan volume EM4 80 mL dan kadar gula 10% yang menghasilkan kadar fosfor terbesar yaitu 0,0085%. Kadar karbon organik tertinggi dihasilkan pada sampel 9 dengan volume EM4 80 mL dan kadar gula 30% sebesar 3,172%. Nilai pH terbaik dihasilkan pada sampel 7 dengan penambahan air gula konsentrasi 30% dan volume EM4 40 mL dengan nilai pH 3,47. Dari hasil penelitian dan uji ANOVA yang dilakukan menunjukkan bahwa kadar gula berpengaruh signifikan pada kandungan nitrogen, fosfor, dan karbon organik sedangkan penambahan volume EM4 hanya berpengaruh pada kadar fosfor saja. Tingginya kadar gula akan menyebabkan kandungan nitrogen dan fosfor menurun dan meningkatkan kadar karbon. Semakin tinggi volume EM4 yang digunakan, maka semakin tinggi pula kadar fosfor yang dihasilkan.

Kata kunci: EM4, fosfor, kulit pisang, kadar gula, karbon organik, nitrogen, pupuk organik

ABSTRACT

Banana peel is a waste from the processing or utilization of bananas. Generally, the weight of a banana peel is 40% of the weight of a banana. Banana peels can be used as liquid organic fertilizer because banana peels are organic materials that contain the nutrients needed to become fertilizers such as nitrogen, phosphorus, and organic carbon. Liquid organic fertilizer is a fertilizer that comes from plant or animal residues that have been engineered in liquid form which is used as a supplier of organic matter, improving the physical, chemical and biological properties of the soil.

This study aims to make liquid organic fertilizer and determine the effect of sugar water concentration and EM4 volume on the content of Nitrogen (N), Phosphorus (P₂O₅), and Organic Carbon (C-organic) contained in liquid organic fertilizer. The variations carried out were variations in the concentration of sugar water (10%, 20%, 30% (%-b)) and the volume of EM4 (40 mL, 60 mL, 80 mL). The research process begins with the preparation of raw materials, followed by preliminary research that aims to determine the content of water, nitrogen, phosphorus, and organic carbon contained in banana peels, followed by the process of making liquid organic fertilizer using banana peel waste which is fermented with EM4 (Effective Microorganism-4) and sugar water as a food source for fermented bacteria, and then analyzed the content of nitrogen, phosphorus, organic carbon, and pH in the resulting liquid organic fertilizer.

The results showed that the best nitrogen content was produced in sample 2 with a volume of EM4 60 mL and a sugar content of 10% which produced the largest nitrogen content of 0.21%. The best phosphorus result was obtained in sample 3 with a volume of EM4 80 mL and a sugar content of 10% which produced the largest phosphorus content of 0.0085%. The highest organic carbon content was produced in sample 9 with 80 mL EM4 volume and 30% sugar content of 3.172%. The best pH value was obtained in sample 7 with the addition of 30% sugar water and 40 mL EM4 volume with a pH value of 3.47. From the results of the research and ANOVA test conducted, it shows that sugar content has a significant effect on nitrogen, phosphorus, and organic carbon content while the addition of EM4 volume only affects phosphorus levels. The high sugar content will cause the nitrogen and phosphorus content to decrease and increase the carbon content. The higher the volume of EM4 used, the higher the phosphorus content produced.

Keywords: banana peel, EM4, nitrogen, organic carbon, , organic fertilizer, phosphorus, sugar content

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, berkat, dan anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Air Gula dan Volume EM4 Terhadap Kandungan Nitrogen, Fosfor, dan C-organik pada Pupuk Organik Cair” dengan tepat waktu.

Dalam penyusunan laporan penelitian ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang berperan dalam penyusunan laporan penelitian ini, khususnya kepada:

1. Ir. Tony Handoko, S.T., M.T., IPM. dan Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dan senantiasa memberikan bimbingan, pengarahan, kritik, motivasi, serta saran yang bermanfaat selama penyusunan laporan penelitian ini.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan selama penyusunan laporan penelitian ini.
3. Seluruh dosen dan karyawan/i Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan dukungan, pengarahan, ilmu, informasi, dan bantuan kepada penulis selama penyusunan laporan penelitian ini.
4. Rekan–rekan mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan yang senantiasa bertukar pikiran, informasi, saran, masukan, nasihat, serta dukungan dalam penyusunan laporan penelitian ini.
5. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu dan memberikan dukungan dalam bentuk saran, masukan, kritik, serta nasihat selama penyusunan laporan penelitian ini sehingga laporan penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penyusunannya. Dengan demikian, penulis ingin meminta maaf apabila terdapat penulisan yang kurang berkenan bagi pembaca. Oleh karena itu,

kritik dan saran yang membangun akan penulis nantikan demi kesempurnaan laporan penelitian ini. Semoga adanya laporan penelitian ini bisa bermanfaat bagi penulis dan bagi banyak pihak.

Bandung, 31 Januari 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'I' followed by several vertical strokes and a horizontal line at the bottom.

Ihsan Fauzi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
INTISARI.....	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tema Sentral Masalah	3
1.3 Identifikasi Masalah	4
1.4 Premis	4
1.5 Hipotesis	4
1.6 Tujuan Penelitian.....	5
1.7 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Kulit Pisang.....	9
2.2 Pupuk dan Pemupukan.....	10
2.3 Unsur Hara	11
2.3.1 Nitrogen (N).....	12
2.3.2 Fosfor (P).....	13

2.3.3 Kalium (K).....	14
2.4 Pupuk Anorganik.....	14
2.5 Pupuk Organik.....	16
2.5.1 Pupuk Organik Padat.....	23
2.5.2 Pupuk Organik Cair.....	23
2.6 Pembuatan Pupuk Cair Organik	24
2.6.1 Fermentasi	24
2.6.1.1 Mikroba.....	28
2.6.1.2 Fase Pertumbuhan Mikroba	29
2.6.1.3 Mikroorganisme Perombak Bahan Organik.....	30
2.6.2 EM4 (Effective Microorganism-4)	31
2.7 Analisis Kandungan Pupuk.....	32
2.7.1 Penentuan Kadar Nitrogen (N) (Metode Kjeldahl).....	32
2.7.2 Penentuan Kadar Fosfor (P ₂ O ₅) (Spektrofotometer UV-Vis).....	33
2.7.3 Penentuan Kadar Karbon Organik (C-organik)	33
2.7.4 Penentuan pH.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
3.1 Alat dan Bahan	35
3.1.1 Alat.....	35
3.1.2 Bahan.....	36
3.2 Variasi Penelitian.....	36
3.3 Prosedur Penelitian	37
3.3.1 Penelitian Pendahuluan	37
3.3.1.1 Persiapan Bahan Baku	37
3.3.1.2 Analisis Kadar Kulit Pisang	37

3.3.2 Penelitian Utama.....	38
3.4 Analisis Kadar Kulit Pisang dan Pupuk.....	39
3.4.1 Analisis Kadar Air.....	39
3.4.2 Analisis Kadar Nitrogen.....	39
3.4.3 Analisis Kadar Fosfor.....	40
3.4.4 Analisis Kadar Karbon Organik.....	40
3.4.5 Uji pH.....	41
3.5 Lokasi dan Jadwal Kerja Penelitian.....	41
BAB IV PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Analisis Kandungan Kulit Pisang.....	42
4.2 Hasil Analisa Kandungan pada Pupuk Organik dari Kulit Pisang.....	43
4.3 Kandungan Nitrogen pada Pupuk Organik Cair.....	44
4.4 Kandungan Fosfor pada Pupuk Organik Cair.....	47
4.5 Kandungan C-Organik pada Pupuk Organik Cair.....	50
4.6 pH.....	52
4.7 Efisiensi Unsur Hara yang Terekstrak Selama Proses Fermentasi.....	54
4.8 Tolak Ukur Keberhasilan Pembuatan Pupuk Organik Cair.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN A METODE ANALISIS.....	65
A.1 Analisis Kadar Air Kulit Pisang dan Pupuk dengan Metode Oven.....	65
A.2 Analisis Kadar Nitrogen (N) dengan Metode Kjeldahl.....	65
A.2.1 Tahap Destruksi.....	65

A.2.2 Tahap Destilasi.....	66
A.2.3 Tahap Titrasi	66
A.3 Analisis Kadar Fosfor (P_2O_5) dengan Spektrofotometer UV-Vis	67
A.3.1 Pembuatan Larutan Standar Fosfor	67
A.3.2 Pembuatan Pereaksi Pembangkit Warna	67
A.3.3 Pembuatan Panjang Gelombang Maksimum & Pembuatan Kurva Standar.....	67
A.3.4 Penetapan Kadar P_2O_5 pada sampel	67
A.4 Analisa Kadar Karbon Organik (C) dengan Spektrofotometer UV-Vis.....	68
LAMPIRAN B <i>MATERIAL SAFETY DATA SHEET</i>	70
B.1 Asam Sulfat 98%	70
B.1.1 Karakteristik Senyawa	70
B.1.2 Identifikasi Bahaya.....	70
B.1.3 Indikasi Bahaya	70
B.1.4 Penanganan Bahaya.....	70
B.2 Natrium Hidroksida 40%	71
B.2.1 Karakteristik Senyawa.....	71
B.2.2 Identifikasi Bahaya.....	71
B.2.3 Indikasi Bahaya	71
B.2.4 Penanganan Bahaya.....	71
B.3 Indikator Metil Red.....	72
B.3.1 Karakteristik Senyawa.....	72
B.3.2 Identifikasi Bahaya.....	72
B.3.3 Indikasi Bahaya	72
B.3.4 Penanganan Bahaya.....	72
B.4 Hidrogen Klorida 1 N.....	72

B.4.1 Karakteristik Senyawa	72
B.4.2 Identifikasi Bahaya	73
B.4.3 Indikasi Bahaya	73
B.4.4 Penanganan Bahaya	73
B.5 Asam Borat	73
B.5.1 Karakteristik Senyawa	73
B.5.2 Identifikasi Bahaya	74
B.5.3 Indikasi Bahaya	74
B.5.4 Penanganan Bahaya	74
B.6 Asam Klorat	74
B.6.1 Karakteristik Senyawa	74
B.6.2 Identifikasi Bahaya	75
B.6.3 Indikasi Bahaya	75
B.6.4 Penanganan Bahaya	75
B.7 Amonium Molibdat	75
B.7.1 Karakteristik Senyawa	75
B.7.2 Identifikasi Bahaya	76
B.7.3 Indikasi Bahaya	76
B.7.4 Penanganan Bahaya	76
B.8 Asam Askorbat	76
B.8.1 Karakteristik Senyawa	76
B.8.2 Identifikasi Bahaya	76
B.8.3 Indikasi Bahaya	77
B.8.4 Penanganan Bahaya	77
B.9 Kaluim Antimonil Tartrat	77

B.9.1 Karakteristik Senyawa	77
B.9.2 Identifikasi Bahaya	77
B.9.3 Indikasi Bahaya	78
B.9.4 Penanganan Bahaya	78
B.10 Kalium Sulfat	78
B.10.1 Karakteristik Senyawa	78
B.10.2 Identifikasi Bahaya	78
B.10.3 Indikasi Bahaya	78
B.10.4 Penanganan Bahaya	79
B.11 Tembaga Sulfat Pentahidrat	79
B.11.1 Karakteristik Senyawa	79
B.11.2 Identifikasi Bahaya	79
B.11.3 Indikasi Bahaya	79
B.11.4 Penanganan Bahaya	80
B.12 Monopotassium Phospate	80
B.12.1 Karakteristik Senyawa	80
B.12.2 Identifikasi Bahaya	80
B.12.3 Indikasi Bahaya	80
B.12.4 Penanganan Bahaya	81
B.13 Glukosa	81
B.13.1 Karakteristik Senyawa	81
B.13.2 Identifikasi Bahaya	81
B.13.3 Indikasi Bahaya	81
B.13.4 Penanganan Bahaya	81
B.14 Kalium Dikromat	82

B.14.1 Karakteristik Senyawa	82
B.14.2 Identifikasi Bahaya	82
B.14.3 Indikasi Bahaya	82
B.14.4 Penanganan Bahaya	82
LAMPIRAN C DATA PENGAMATAN	84
C.1 Analisis Kandungan Kulit Pisang Kepok	84
C.1.1 Analisis Kadar Air Kulit Pisang Kepok	84
C.1.2 Analisis Kadar Nitrogen (N) Kulit Pisang Kepok	85
C.1.3 Analisis Kadar Fosfor (P) Kulit Pisang Kepok	85
C.1.4 Analisis Kadar Karbon Organik (C-Organik) Kulit Pisang Kepok	86
C.2 Analisis Kadar Nitrogen (N) Pupuk Organik Cair	87
C.3 Analisis Kadar Fosfor (P) Pupuk Organik Cair	87
C.4 Analisis Kadar Karbon (C) Pupuk Organik Cair	88
C.5 Analisis pH Pupuk Organik Cair	88
C.6 Hasil Pengukuran Suhu Fermentasi	89
C.7 Efisiensi Unsur Hara yang Terekstrak Selama Proses Fermentasi	89
C.8 Tolak Ukur Keberhasilan Pembuatan Pupuk Organik Cair	90
LAMPIRAN D GRAFIK	91
D.1 Analisis Kandungan Kulit Pisang Kepok	91
D.1.1 Analisis Kadar Fosfor (P) Kulit Pisang Kepok	91
D.2 Analisis Kadar Nitrogen (N) Pupuk Organik Cair	91
D.3 Analisis Kadar Fosfor (P) Pupuk Organik Cair	93
D.4 Analisis Kadar Karbon (C) Pupuk Organik Cair	94
D.5 Hasil Pengukuran Suhu Fermentasi	96
LAMPIRAN E CONTOH PERHITUNGAN	97

E.1 Penentuan Kadar Air	97
E.2 Penentuan Kadar Nitrogen (N)	97
E.3 Penentuan Kadar Fosfor (P).....	97
E.4 Penentuan Kadar Karbon (C).....	98
E.5 Rasio C/N	98
E.6 Efisiensi Unsur Hara	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produksi Buah-buahan Di Indonesia Tahun 2019.....	1
Gambar 2.1 Pupuk organik cair.....	24
Gambar 2.2 Komposter.....	28
Gambar 2.3 Kurva pertumbuhan mikroba.....	29
Gambar 2.4 EM4 (<i>Effective Microorganism-4</i>).....	32
Gambar 3.1 Skema Alat Utama.....	35
Gambar 3.2 Alat <i>Foss</i> dan Spektrofotometer Uv-Vis.....	36
Gambar 3.3 Skema penelitian.....	38
Gambar 4.1 Pupuk Organik Cair.....	44
Gambar 4.2 Grafik Kadar Nitrogen pada Pupuk Organik Cair.....	45
Gambar 4.3 Grafik Kadar Fosfor pada Pupuk Organik Cair.....	47
Gambar 4.4 Grafik Kadar C-Organik terhadap Volume EM4.....	50
Gambar D.1 Kurva Standar Analisis Fosfor.....	91
Gambar D.2 Kadar Nitrogen Pada Pupuk Organik Cair.....	91
Gambar D.3 Grafik Kadar Nitrogen (N) terhadap Konsentrasi Gula.....	92
Gambar D.4 Grafik Kadar Nitrogen (N) terhadap Volume EM4.....	92
Gambar D.5 Kadar Fosfor (P) Pada Pupuk Organik Cair.....	93
Gambar D.6 Grafik Kadar Fosfor (P) terhadap Konsentrasi Gula.....	93
Gambar D.7 Grafik Kadar Fosfor (P) terhadap Volume EM4.....	93
Gambar D.8 Kurva Standar Analisis C-organik.....	94
Gambar D.9 Kadar Karbon (C) Pada Pupuk Organik Cair.....	94
Gambar D.10 Grafik Kadar Karbon (C) terhadap Konsentrasi Gula.....	95
Gambar D.11 Grafik Kadar Karbon (C) terhadap Volume EM4.....	95

Gambar D.12 Pengukuran Suhu selama Fermentasi96

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Premis	6
Tabel 2.1 Kandungan Kulit Pisang	9
Tabel 2.2 Kandungan hara beberapa pukan	19
Tabel 2.3 Total hara yang terkandung dalam sisa panen	20
Tabel 2.4 Standar kualitas kompos	21
Tabel 2.5 Baku mutu pupuk organik.....	22
Tabel 2.6 Mikroorganisme yang umum ditemukan dalam sampah.....	31
Tabel 3.1 Variasi Penelitian	37
Tabel 3.2 Jadwal Kerja Penelitian	41
Tabel 4.1 Kandungan kulit pisang kepok.....	42
Tabel 4.2 Hasil kandungan N, P, C-Organik, pH pada pupuk organik cair	44
Tabel 4.3 Anova % Nitrogen.....	47
Tabel 4.4 Anova % Fosfor (P).....	49
Tabel 4.5 Anova % Kabron (C).....	52
Tabel 4.6 pH pupuk organik tiap variasi	52
Tabel C.1 Kandungan Kulit Pisang Kepok	84
Tabel C.2 Kadar Air Kulit Pisang Kepok	84
Tabel C.3 Kandungan Nitrogen (N) Kulit Pisang Kepok	85
Tabel C.4 Absorbansi tiap λ	85
Tabel C.5 Kurva Standar Fosfor.....	86
Tabel C.6 Kandungan Fosfor (P) Kulit Pisang.....	86
Tabel C.7 Kandungan Karbon Organik (C) Pada Kulit Pisang Kepok.....	86
Tabel C.8 Kandungan Nitrogen (N) Pupuk Cair Organik.....	87

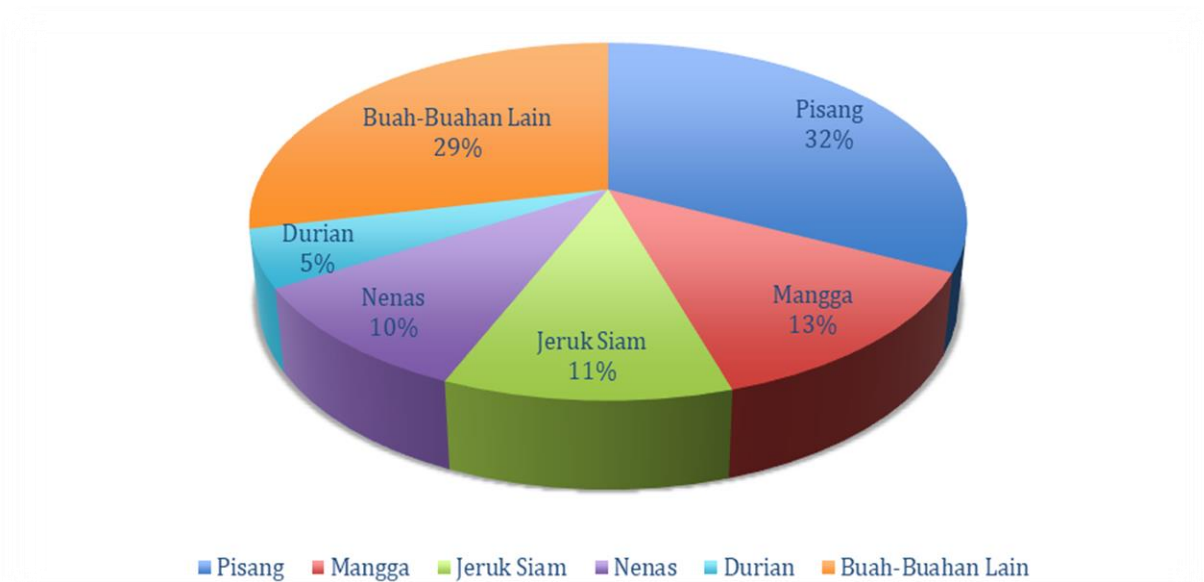
Tabel C.9 Kandungan Fosfor (P) Pupuk Organik Cair	87
Tabel C.10 Kandungan Karbon (C) Pupuk Organik Cair	88
Tabel C.11 pH Pupuk Organik Cair.....	88
Tabel C.12 Suhu Selama Fermentasi	89
Tabel C.13 Efisiensi unsur hara yang terbentuk selama proses fermentasi	89
Tabel C.14 Rasio C/N pupuk organik cair	90

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi yang cukup tinggi dalam bidang hortikultura, salah satunya adalah buah pisang. Pisang merupakan buah yang banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pisang merupakan salah satu buah atau komoditas hortikultura terbesar yang diproduksi di Indonesia. Berikut merupakan data produksi buah-buahan di Indonesia pada tahun 2019 (BPS):



Gambar 1.1 Produksi Buah-buahan Di Indonesia Tahun 2019 (BPS, 2019)

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2019, pisang merupakan buah yang paling banyak diproduksi yaitu sebesar 7.280.658 ton, diikuti dengan mangga 2.808.939 ton, dan jeruk siam 2.444.518 ton. Pisang menyumbang sekitar 32% dari produksi total buah-buahan di Indonesia. Dari tahun sebelumnya, produksi pisang di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 0,22% dari 7.264.379 ton menjadi 7.280.658 ton. Di Jawa Barat sendiri, produksi pisang dari tahun 2018 hingga tahun 2019 juga mengalami peningkatan sebesar 8,37% dari 1.125.899 ton menjadi 1.220.174 ton. Data tersebut menjadikan Jawa Barat sebagai salah satu daerah

penghasil pisang terbanyak di Indonesia bersama dengan Lampung dan Jawa Timur (BPS, 2019).

Kulit pisang merupakan limbah dari hasil pengolahan atau pemanfaatan buah pisang. Umumnya, berat kulit pisang adalah 40% dari berat buah pisang (Dewati, 2008). Apabila dikalkulasikan dari total produksi buah pisang di Indonesia, limbah kulit pisang menyumbang sekitar 2.912.263 ton limbah yang tak terpakai. Hal ini sangat disayangkan karena semakin banyak buah pisang yang dikonsumsi oleh masyarakat, maka akan semakin banyak limbah kulit pisang yang dihasilkan. Umumnya limbah kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata maupun secara maksimal, limbah kulit pisang biasanya hanya digunakan sebagai pakan ternak dan dibuang sebagai limbah organik. Melihat kenyataan ini, maka perlu dicarikan solusi mengenai permasalahan limbah kulit pisang ini. Salah satunya adalah memanfaatkan limbah kulit pisang menjadi bahan yang berguna atau bermanfaat.

Kulit pisang mengandung kadar air sebesar 82,12%, C-Organik 7,32%, Nitrogen total 0,21%, P_2O_5 0,07%, dan K_2O sebesar 0,88% (Srihartati & Salim, 2008). Bisa dilihat bahwa limbah kulit pisang mengandung unsur hara N, P, dan K yang bermanfaat bagi tumbuhan sehingga dari kandungan tersebut, kulit pisang bisa digunakan atau dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair yang bisa menjadi alternatif bagi para petani untuk menggantikan pupuk anorganik dalam meningkatkan hasil produksi pertaniannya (Yusmidar Seprian & Jamaluddin, 2016).

Menurut peraturan Menteri Pertanian No. 2/pert./HK.060/2/2006, pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau hewan yang mengalami rekayasa berbentuk padat maupun cair yang digunakan sebagai pemasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Direktorat Sarana Produksi, 2006). Pembuatan pupuk organik ini didasari dari fenomena penggunaan pupuk anorganik di kalangan petani yang masih cukup tinggi. Berdasarkan BPS pada tahun 2019, baru sekitar 13.5% petani di Indonesia yang menggunakan pupuk organik. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dalam rentang waktu yang panjang dapat merusak lingkungan karena bisa membuat struktur tanah menjadi keras dan mikroorganisme yang berada di tanah semakin berkurang karena berkurangnya produktivitas tanah (Handayani, 2017). Pupuk organik

bisa berupa padatan maupun cairan. Pupuk organik cair memiliki kelebihan dibandingkan dengan pupuk organik padat yaitu unsur hara yang dikandung lebih cepat tersedia dan mudah diserap akar tanaman dikarenakan senyawa kompleks yang terkandung didalamnya sudah terurai dan dalam bentuk cair sehingga mudah diserap oleh tanaman. Sumber bahan baku pupuk organik tersedia dengan jumlah yang melimpah terutama dalam bentuk limbah, yaitu limbah rumah tangga, limbah industri, limbah peternakan dan lainnya (Syafri dkk., 2017).

Dapat disimpulkan bahwa alasan penggunaan kulit pisang sebagai pupuk organik didasari oleh pemanfaatan limbah kulit pisang belum dilakukan secara maksimal dan berbanding terbalik dengan produksi buah pisang di Indonesia yang sangat besar. Kulit pisang dapat dijadikan pupuk organik cair dikarenakan kulit pisang merupakan bahan organik yang mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk menjadi pupuk seperti nitrogen, fosfor, dan karbon organik. Selain itu, pupuk cair juga memiliki banyak manfaat dibandingkan pupuk organik padat dan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik ini menargetkan petani sebagai penggunaannya dikarenakan sebagian besar petani di Indonesia masih menggunakan pupuk anorganik yang bisa menyebabkan efek berbahaya kepada tanah dan tumbuhan apabila digunakan dalam jangka waktu yang lama.

1.2 Tema Sentral Masalah

Banyaknya limbah kulit pisang yang masih belum dimanfaatkan dengan baik, dapat dijadikan sebagai pupuk organik cair dikarenakan kulit pisang mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, dan karbon organik yang dapat dijadikan sebagai pupuk organik. Namun, Pembuatan pupuk organik cair pada umumnya hanya berfokus kepada pemanfaatan bahan organik saja dan belum berfokus untuk menghasilkan pupuk organik cair yang memenuhi syarat baku mutu pupuk organik. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya saja dilakukan untuk membuat pupuk organik dan menganalisa kandungannya saja, tetapi juga untuk membuat pupuk organik cair yang memenuhi syarat baku mutu pupuk organik cair.

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tema sentral masalah, kualitas dari pupuk organik cair menjadi masalah yang akan diidentifikasi dalam penelitian ini. Pada penelitian ini akan dilakukan uji kadar pupuk organik cair dari kulit pisang. Kadar yang akan diuji adalah kadar nitrogen (N), fosfor (P), dan karbon organik (C-organik) yang terkandung dalam pupuk organik cair. Identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi air gula terhadap kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan karbon organik (C-organik) yang terkandung dalam pupuk organik cair?
2. Bagaimana pengaruh variasi rasio kulit pisang dan volume EM4 terhadap kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan karbon organik (C-organik) yang terkandung dalam pupuk organik cair?
3. Bagaimana kondisi optimum volume EM4 dan konsentrasi larutan gula agar menghasilkan pupuk organik cair yang memenuhi persyaratan baku mutu pupuk organik cair?

1.4 Premis

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya tentang pembuatan pupuk organik cair dari bahan organik, dapat disusun beberapa premis yang mendasari penelitian ini yang tersaji pada tabel 1.1.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan studi literatur yang sudah dilakukan, dapat ditarik beberapa hipotesis pada pembuatan pupuk organik cair dari kulit pisang, yaitu:

1. Semakin tinggi volume EM4 maka semakin tinggi kadar unsur hara makro (N, P, C-organik) yang dikandung pupuk organik cair (Meriatna dkk., 2018).
2. Makin tinggi konsentrasi air gula yang digunakan maka semakin tinggi unsur hara makro (N, P, C-organik) yang dihasilkan (Sundari dkk., 2012).

1.6 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi air gula terhadap kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan karbon organik (C-organik) yang terkandung dalam pupuk organik cair.
2. Mengetahui pengaruh variasi volume EM4 terhadap kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan karbon organik (C-organik) yang terkandung dalam pupuk organik cair.
3. Mengetahui volume EM4 dan konsentrasi air gula yang optimum agar menghasilkan pupuk organik cair yang memenuhi syarat baku mutu pupuk organik cair,

1.7 Manfaat Penelitian

1. Bagi mahasiswa, menambah wawasan mengenai proses pembuatan pupuk organik cair dari kulit pisang.
2. Bagi petani, memperkenalkan manfaat dari penggunaan pupuk organik cair sebagai alternatif dari pupuk anorganik.
3. Bagi masyarakat, memperkenalkan bahwa pupuk organik cair dapat dijadikan sebagai salah satu solusi untuk mengurangi limbah kulit pisang.

Tabel 1.1 Premis

No.	Peneliti, Tahun	Bahan Baku	Bahan Lain	Variabel Variasi	Kondisi Operasi	Hasil
1	Meriatna dkk., 2018	Buah-buahan (sampah organik)	<i>Effective Microorganism</i> (EM4); aquadest; air gula merah	Waktu fermentasi (10, 13, dan 16 hari); Volume EM4 (40 ml, 50 ml 60 ml)	Fermentasi Anaerob + Bioaktivator (EM4)	N (%) =13,4; P (%) = 10,92; K (%) = 6,39
2	Syafri dkk., 2017	Limbah industri keripik nenas & Urin sapi	<i>Effective Microorganism</i> (EM4) & Tetes tebu (molasses)	POC1 (3 L limbah cair kulit nenas & nangka, 9 L urin sapi); POC2 (9 L limbah cair kulit nenas & nangka, 3 L urin sapi); POC3 (6 L limbah cair kulit nenas & nangka, 6 L urin sapi); hari: 0, 7, 14, 21	Fermentasi Anaerob + Bioaktivator (EM4)	N (%) = 0,03; P (%) = 0,007; K (%) =0,29

3	Pitroh Nur Handayani, 2017	Ekstrak kulit pisang; daun lamtoro; jerami padi	<i>Effective Microorganism</i> (EM4) & aquadest	Kulit pisang: ekstrak daun lamtaro (K1= 100 ml:200 ml, K2 = 150 ml:150 ml, K3 = 200 ml:100 ml); Jerami ((D1= 10%, D2 = 15%))	Fermentasi + Bioaktivator (EM4 & Ekstrak Daun Lamtaro)	N (%) = 0,09; K (%) = 0,15
4	Sarjono dkk., 2013	Limbah sayuran (campuran sisa sayuran sawi, kol, tomat, daun singkong dan kulit pisang)	<i>Effective Microorganism</i> (EM4), air, molase	Galon 1 (EM:150 ml; Air:850ml); Galon 2 (EM4:300 ml; Air:700 ml); Galon 3(EM4:500 ml; Air:500 ml,); hari: 5, 10, 15, 20, dan 25	Fermentasi Anaerob + Bioaktivator (EM4)	N (%) = 0,88; P = 1,98%; K = 0,85%; rasio C/N = 26,66 %, biogas 13 ml

5	Annis dkk., 2019	Limbah biomassa (pelepah pisang, jerami, dan kotoran sapi)	<i>Effective Microorganism</i> (EM4); cairan sari lontar; bibit tanaman cabai	Volume sari lontar (100 ml; 150 ml; 200 ml); EM4 (100 ml; 150 ml; 200 ml)	Fermentasi Anaerob + Bioaktivator (EM4)	N-total 0,29%; P 0,04%; K = 0,46%; pH = 8,26; dan C = 7,54%.
6	Widyabudiningsih dkk., 2021	Limbah kulit buah-buahan (Pisang, Mangga, Nanas)	<i>Effective Microorganism</i> (EM4) & gula merah	Waktu fermentasi (7, 14, 24 dan 34 hari)	Fermentasi Anaerob + Bioaktivator (EM4) + Ai	C-Organik = 17,4%; N Total = 6,05 %; P = 0,15 %; K = 2,50%
7	Sundari dkk., 2012	Sampah organik	<i>Effective Microorganism</i> (EM4); Biosca; gula	Bioaktivator (EM4 & Biosca); Konsentrasi larutan gula (40%, 60%, 80%)	Fermentasi Anaerob + Bioaktivator (EM4 & Biosca)	N (%) = 0,521; P (%) = 0,47; K (%) = 0,3