

SKRIPSI

**PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI KOPI
MENGUNAKAN TEKNOLOGI *SOIL BLOCK* SEBAGAI
BENTUK IMPLEMENTASI *WASTE TO MATERIAL***



PURIFY RINUKTI SABILA AJI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2021**

SKRIPSI

**PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI KOPI
MENGUNAKAN TEKNOLOGI *SOIL BLOCK* SEBAGAI
BENTUK IMPLEMENTASI *WASTE TO MATERIAL***



PURIFY RINUKTI SABILA AJI

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
AGUSTUS 2021**

**PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI KOPI
MENGUNAKAN TEKNOLOGI *SOIL BLOCK* SEBAGAI
BENTUK IMPLEMENTASI *WASTE TO MATERIAL***

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Lingkungan pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Oleh:

Purify Rinukti Sabila Aji
081611133047

Disetujui Oleh,

Pembimbing I



Nita Citrasari, S.Si., M.T.
NIP. 198208022008122002

Pembimbing II



Dr. Sucipto Hariyanto, DEA
NIP. 195609021986011002

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Pengolahan Limbah Industri Kopi Menggunakan Teknologi
Soil Block Sebagai Bentuk Implementasi *Waste to Material*
Penyusun : Purify Rinukti Sabila Aji
Nomor Induk : 081611133047
Program Studi : S1 Teknik Lingkungan
Pembimbing I : Nita Citrasari, S.Si., M.T.
Pembimbing II : Dr. Sucipto Hariyanto, DEA
Tanggal : 4 Agustus 2021

Disetujui Oleh,

Pembimbing I



Nita Citrasari, S.Si., M.T.
NIP. 198208022008122002

Pembimbing II



Dr. Sucipto Hariyanto, DEA
NIP. 195609021986011002

Mengetahui,

Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Prof. Dr. Sri Puji Astuti W., M.Si.
NIP. 196602211992032001

Koordinator Program Studi
S1 Teknik Lingkungan



Dr. Eko Prasetyo K., S.T., DEA
NIP. 197308302008121001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan atau harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah dan kelaziman mensitir atau menyalin pendapat penulis lainnya. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengolahan Limbah Industri Kopi Menggunakan Teknologi *Soil Block* Sebagai Bentuk Implementasi *Waste to Material***”. Skripsi ini dibawah naungan riset limbah padat. Publikasi harus dilakukan atas seijin ketua penelitian dan mengikuti peraturan yang telah disepakati oleh tim riset limbah padat.

Skripsi ini terdiri atas beberapa bab, yaitu bab pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, simpulan, saran, daftar pustaka, dan lampiran. Setiap isi dari bab tersebut terangkai secara komprehensif untuk membahas pengolahan limbah padat kopi berupa ampas kopi, tumpi kopi, dan kopi *return* menjadi media semai blok dalam implementasi *waste to material*.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) Bidang Teknik Lingkungan. Skripsi ini disusun sesuai dengan ketentuan teknis penyusunan yang ada di Program Studi Teknik Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Semoga skripsi ini sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dan bermanfaat.

Surabaya, 4 Agustus 2021
Penyusun,

Purify Rinukti Sabila Aji

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan naskah skripsi ini dengan baik. Naskah skripsi ini tidak akan selesai tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si., selaku Ketua Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, yang telah banyak memberikan bantuan berupa perijinan dan fasilitas dalam penyusunan naskah skripsi.
2. Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, S.T., DEA., selaku Koordinator Program Studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Airlangga yang telah membantu dalam memberikan arahan serta dukungan dalam penyusunan naskah skripsi.
3. Nita Citrasari, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing I skripsi yang telah membantu dalam memeriksa naskah, memberikan waktu, bimbingan, ilmu, dan saran dalam menyusun naskah skripsi.
4. Dr. Sucipto Hariyanto, DEA., selaku Kepala Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Periode 2015-2020 sekaligus dosen pembimbing II skripsi yang selalu memberikan bimbingan, motivasi, saran serta arahan dalam menyusun naskah skripsi.
5. Dwi Ratri Mitha Isnaadina S.T., M.T., selaku dosen wali sekaligus dosen penguji III skripsi yang selalu memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi dalam menyusun skripsi maupun selama masa perkuliahan.
6. Febri Eko Wahyudianto, S.T., M.T., selaku dosen penguji IV skripsi yang telah memberikan banyak saran dan masukan terkait penyusunan untuk perbaikan skripsi.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Yohanes Purwanto, DEA dan Ibu Dra. Hj. Esti Munawaroh selaku orang tua penyusun yang tiada henti memberi motivasi dan dukungan baik secara moral, material, dan doa yang senantiasa tercurah untuk penyusun.
8. Purity Sabila Ajiningrum, S.Si., M.Si., Rizky Wilian Caesar, S. Hum., Kianna Azka Prameswari, dan Keenan Azamir Pramana selaku keluarga saudara penyusun yang selalu menemani dan memberikan motivasi kepada penyusun.
9. Zihaan Dwi Vakhrulia selaku rekan seperjuangan yang selalu memberikan motivasi, dukungan, arahan, dan saran kepada penyusun dalam menyelesaikan naskah skripsi.
10. Firda Amalia, Wahyu Permata Putri, dan Haaniyah Yarnida selaku teman dekat penyusun yang senantiasa menemani, memotivasi, dan mendukung penyusun dalam menyusun skripsi maupun selama masa perkuliahan.
11. Nia Fany, Nailul Amalia, dan Ahmad Fahmi Ramadhan selaku teman satu tim dengan penyusun yang telah memberikan bantuan berupa saran, arahan, dan dukungan dalam menyusun skripsi.

12. Ivana, Devina, Rifqi, Ade, Gabriel, Danar, Farah, dan Eka selaku teman penyusun yang senantiasa menemani, memotivasi dan saling menguatkan dalam setiap kegiatan penyusunan naskah skripsi.
13. Teman-teman Program Studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Airlangga angkatan 2016 (EV-9) atas segala dukungan dan bantuan yang diberikan kepada penyusun selama menyusun skripsi maupun selama masa perkuliahan.
14. Seluruh teman-teman Program Studi Teknik Lingkungan Angkatan 2015, 2017, dan 2018 yang senantiasa memberikan motivasi dan dukungan kepada penyusun.
15. Kiko dan Kimmy yang telah menjadi penyemangat tersendiri bagi penyusun.
16. Seluruh pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung dan belum dapat disebutkan namanya satu persatu.

Surabaya, 4 Agustus 2021
Penyusun,

Purify Rinukti Sabila Aji

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Purify Rinukti Sabila Aji
NIM : 081611133047
Prodi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi
Universitas : Airlangga
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian saya yang berjudul:

PENGOLAHAN LIMBAH INDUSTRI KOPI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *SOIL BLOCK* SEBAGAI BENTUK IMPLEMENTASI *WASTE TO MATERIAL*.

Apabila kemudian hari terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Surabaya, 4 Agustus 2021



Purify Rinukti Sabila Aji
NIM. 081611133047

Aji, P. R. S., 2021. Pengolahan Limbah Industri Kopi Menggunakan Teknologi *Soil Block* Sebagai Bentuk Implementasi *Waste To Material*. Skripsi ini dibawah bimbingan Nita Citrasari, S.Si., M.T. dan Dr. Sucipto Hariyanto, DEA. Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi media semai blok yang memiliki kandungan paling sesuai dengan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261 Tahun 2019, mengetahui komposisi media semai blok yang terbaik berdasarkan pertumbuhan tanaman cabai, dan mengetahui potensi pengolahan limbah industri kopi menggunakan teknologi *soil block* dalam implementasi *Waste to Material* (WtM). Pupuk organik dibuat dengan metode *co-composting* dibantu EM₄ dengan durasi pembuatan 30 hari. Lima variasi komposisi campuran limbah padat kopi adalah 400 g ampas kopi + 350 g tumpi kopi + 250 g kopi *return* (P₁); 530 g ampas kopi + 270 g tumpi kopi + 200 g kopi *return* (P₂); 680 g ampas kopi + 170 g tumpi kopi + 150 g kopi *return* (P₃); 790 g ampas kopi + 110 g tumpi kopi + 100 g kopi *return* (P₄); dan 900 g ampas kopi + 50 g tumpi kopi + 50 g kopi *return* (P₅). Kemudian dilakukan uji kadar air, pH, C-organik, C/N rasio, N, P, K, tinggi dan jumlah daun tanaman cabai, serta uji kerapuhan media semai blok dengan *drop test*. Pupuk organik dengan komposisi terbaik berdasarkan Kepmentan RI No. 261 Tahun 2019 adalah P₁ dan pupuk organik dengan komposisi terbaik berdasarkan pertumbuhan tanaman cabai adalah P₅. Berdasarkan perhitungan potensi pengolahan limbah industri kopi sebagai implementasi *Waste to Material* (WtM), satu kali pengolahan perlakuan P₁ mampu mengolah ampas kopi sebesar 17,78%, tumpi kopi sebesar 70%, kopi *return* sebesar 100% dan P₅ mampu mengolah ampas kopi sebesar 100%, tumpi kopi sebesar 25%, kopi *return* sebesar 50%.

Kata kunci: limbah kopi, media tanam, pupuk organik, *soil block*, *Waste to Material* (WtM)

Aji, P. R. S., 2021. Coffee Industry Waste Treatment Using Soil Block Technology As A Form Of Waste to Material Implementation. This undergraduate thesis is under supervision of Nita Citrasari, S.Si., M.T. and Dr. Sucipto Hariyanto, DEA. Undergraduate Programme of Environmental Engineering, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga.

ABSTRACT

This study aims to determine the composition of the block seedling media which has the most suitable composition in accordance with the Indonesian Ministry of Agriculture Regulation Number 261 of 2019 specifications for solid organic fertilizers, to determine the composition of the best seedling block media based on the growth of chili plants, and to determine the potential for processing coffee industry waste using soil block technology in the implementation of Waste to Material. Organic fertilizer is made by co-composting method using EM₄ with a duration of 30 days. Five variations of the compositions applied in this research were 400 g of coffee ground + 350 g of coffee husk + 250 g of returned coffee (P₁); 530 g of coffee ground + 270 g of coffee husk + 200 g of returned coffee (P₂); 680 g of coffee ground + 170 g of coffee husk + 150 g of returned coffee (P₃); 790 g of coffee ground + 110 g of coffee husk + 100 g of returned coffee (P₄); and 900 g of coffee ground + 50 g of coffee husk + 50 g of returned coffee (P₅). Then proceed with the test including the value of water content, pH, C-organic, C/N ratio, N, P, K, height growth and number of leaves of chili plants, and the level of fragility of the block seedling media by drop test. Organic fertilizer with the best composition based on the Indonesian Ministry of Agriculture Regulation Number 261 of 2019 is P₁ and organic fertilizer with the best composition based on chili plant growth is P₅. Based on the calculation of the potential for processing coffee industrial waste as the implementation of Waste to Material, P₁ were able to process 17.78% coffee grounds, 70% coffee husk, 100% returned coffee and P₅ were able to process 100% coffee grounds, 25% coffee husk, 50% returned coffee.

Keywords: coffee waste, growing media, organic fertilizers, soil block, waste to material

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
PRAKATA	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Ruang Lingkup	6
1.5 Hipotesis	7
1.5.1 Hipotesis kerja.....	7
1.5.2 Hipotesis statistik	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Limbah Industri Kopi	8
2.1.1 Ampas kopi	8
2.1.2 Tumpi kopi.....	8
2.1.3 Kopi <i>return</i>	10
2.2 Unsur Hara dan Parameter Makro	10
2.2.1 Unsur hara makro	12
2.2.2 Parameter makro	13
2.3 Media Tanam	13
2.4 EM ₄	15
2.5 Teknologi <i>Soil Block</i>	15
2.6 Tanaman Cabai.....	17
2.7 <i>Waste to Material</i> (WtM).....	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.1.1 Tempat penelitian	19
3.1.2 Waktu penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan	19
3.3 Cara Kerja	20
3.3.1 Persiapan bahan.....	22
3.3.2 Uji karakteristik awal.....	22

3.3.3 Rancangan percobaan	26
3.3.4 Pembuatan pupuk organik	28
3.3.5 Pembuatan semai blok	29
3.3.6 Uji fisik media semai	30
3.3.7 Penanaman tanaman cabai	31
3.3.8 Analisis data.....	32
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Komposisi Media Semai Blok Yang Memiliki Kandungan Paling Sesuai Dengan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019 Spesifikasi Pupuk Organik Padat	34
4.2 Komposisi Media Semai Blok yang Terbaik Berdasarkan Pertumbuhan Tanaman Cabai	39
4.3 Potensi Pengolahan Limbah Industri Kopi Menggunakan Teknologi Soil Blok Dalam Implementasi <i>Waste to Material</i> (WtM)	48
4.3.1 Pengolahan limbah padat kopi	48
4.3.2 Pembuatan media semai blok dan uji kuat tekan	54
4.3.3 Potensi pengolahan limbah padat kopi sebagai implementasi <i>Waste to Material</i> (WtM)	56
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1 Simpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Media semai blok	16
Gambar 2.2 Skema <i>Waste to Material</i> (WtM).....	18
Gambar 3.1 Tahapan penelitian	21
Gambar 3.2 Tahapan pembuatan pupuk organik	28
Gambar 3.3 Tabung <i>co-composting</i>	29
Gambar 3.4 Benih tanaman cabai keriting LABA F1	31
Gambar 4.1 Rata-rata tinggi tanaman cabai setiap perlakuan dalam 3 minggu...	40
Gambar 4.2 Tanaman cabai yang memiliki helai daun	43
Gambar 4.3 Tanaman cabai yang layu	45
Gambar 4.4 Pertumbuhan tinggi tanaman cabai pada minggu ketiga	46
Gambar 4.5 Proses yang terjadi saat <i>co-composting</i>	49
Gambar 4.6 Perubahan suhu pada perlakuan P ₁ selama proses <i>co-composting</i> ...	51
Gambar 4.7 (a) Fase mesofilik, (b) fase mesofilik II, (c) fase mesofilik III, (d) Pupuk organik matang	52
Gambar 4.8 Pupuk organik yang sudah matang	54
Gambar 4.9 Semai blok	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian mengenai ampas kopi	9
Tabel 2.2 Penelitian mengenai tumpi kopi	11
Tabel 2.3 Standar mutu unsur hara makro	12
Tabel 2.4 Standar mutu parameter makro	13
Tabel 2.5 Penelitian mengenai media tanam yang dimodifikasi	14
Tabel 3.1 Kandungan C dan N bahan baku media semai blok	27
Tabel 3.2 Komposisi campuran bahan media semai blok	27
Tabel 3.3 Rancangan percobaan	28
Tabel 4.1 Kandungan pH, kadar air, C-organik, C/N rasio, N, P, dan K	35
Tabel 4.2 Rata-rata tinggi tanaman pada setiap perlakuan dalam 3 minggu	39
Tabel 4.3 Rata-rata jumlah helai daun yang muncul pada setiap tanaman cabai dalam waktu 3 minggu	44
Tabel 4.4 Signifikasi pertumbuhan tinggi tanaman cabai terhadap Uji Duncan ..	47
Tabel 4.5 Penyusutan volume pupuk organik pada perlakuan P ₁	53
Tabel 4.6 Pengamatan pupuk organik dari limbah padat kopi	53
Tabel 4.7 Rata-rata kerapuhan semai blok berdasarkan <i>drop test</i>	56
Tabel 4.8 Potensi <i>recycle</i> berdasarkan perlakuan P ₁	57
Tabel 4.9 Potensi <i>recycle</i> berdasarkan perlakuan P ₅	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Ringkasan ilmiah.....	67
Lampiran 2	Analisis pH.....	82
Lampiran 3	Analisis kadar air.....	83
Lampiran 4	Analisis C-Organik.....	84
Lampiran 5	Analisis N-total	85
Lampiran 6	Analisis P ₂ O ₅	86
Lampiran 7	Analisis K ₂ O	87
Lampiran 8	Hasil uji karakteristik awal limbah padat kopi	88
Lampiran 9	Hasil uji parameter masing-masing komposisi pupuk organik.....	90
Lampiran 10	Standar mutu Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261 Tahun 2019 spesifikasi pupuk organik padat.....	91
Lampiran 11	Suhu pupuk organik masing-masing perlakuan selama proses pengomposan	92
Lampiran 12	Kelembapan pupuk organik masing-masing perlakuan selama proses pengomposan	94
Lampiran 13	Penyusutan volume pupuk organik pada setiap perlakuan	96
Lampiran 14	Pertumbuhan tinggi tanaman cabai setiap perlakuan selama 3 minggu.....	97
Lampiran 15	Jumlah daun tanaman cabai setiap perlakuan selama 3 minggu	98
Lampiran 16	Contoh perhitungan rata-rata tinggi tanaman	99
Lampiran 17	Contoh perhitungan <i>drop test</i>	100
Lampiran 18	Perhitungan persentase kerapuhan semai blok	101
Lampiran 19	Perhitungan potensi <i>waste to material</i>	102
Lampiran 20	Uji ANOVA terhadap tinggi tanaman cabai	104
Lampiran 21	Proses pembuatan pupuk organik.....	106
Lampiran 22	Proses pembuata semai blok	108
Lampiran 23	<i>Drop test</i>	109
Lampiran 24	Penanaman dan pertumbuhan tanaman cabai	110
Lampiran 25	Data Penyusun.....	112