



**MODIFIKASI ALAT PEMBUAT KOMPOS BLOK
LIMBAH KULIT KOPI SEBAGAI MEDIA
TANAM PADA TANAMAN BAYAM**

SKRIPSI

Oleh:

**Faisal Muhakiki
NIM 141710201053**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M. Eng., M. Phil.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M. Eng

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**MODIFIKASI ALAT PEMBUAT KOMPOS BLOK
LIMBAH KULIT KOPI SEBAGAI MEDIA
TANAM PADA TANAMAN BAYAM**

SKRIPSI

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

Oleh:

**Faisal Muhakiki
NIM 141710201053**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, puji syukur kehadiratNya yang telah memudahkan segala urusan, semoga rahmat dan hidayah selalu mengiringi setiap langkah hamba dan berilah ampunan atas segala dosa hamba;
2. Rosulullah SAW, yang telah membimbing dan memperjuangkan umat manusia menjadi khalifah di bumi serta menjadi teladan untuk mencapai kebahagiaan di dunia maupun akhirat;
3. Orang tua tercinta, Abdul Rasid dan Suryati yang telah mendidik dan membimbing saya dalam kehidupan sehari-hari. Serta panjatan doa dan restu yang selalu saya harapkan agar mendapatkan keberkahan dan kemuliaan dalam hidup;
4. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

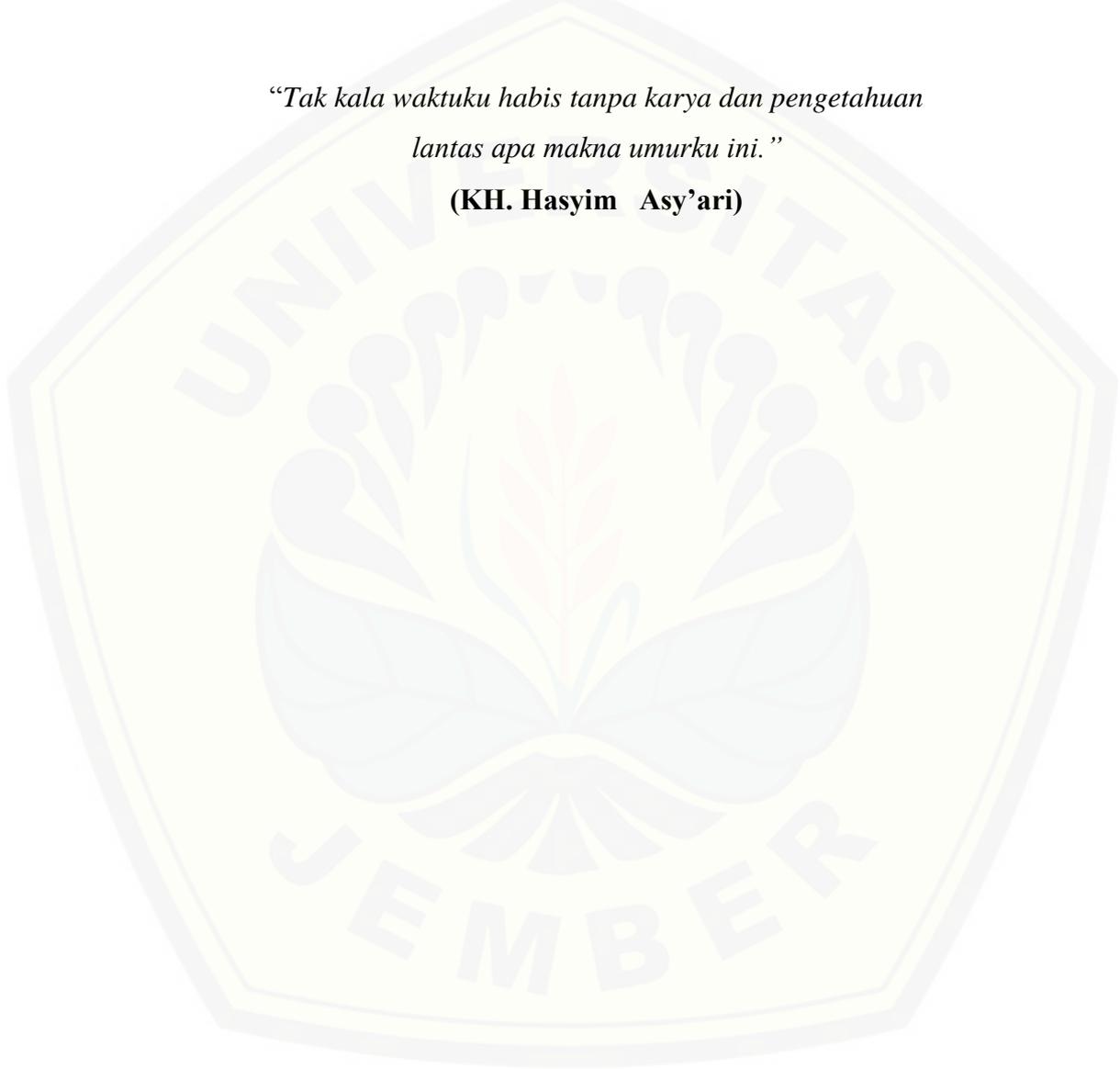
MOTTO

“Dari Anas Ra bahwa Rosulullah SAW bersabda, barang siapa yang keluar untuk menuntut ilmu, maka ia berada di jalan Allah sampai ia kembali.”

(HR. At-Tirmidzi no. 2647)

*“Tak kala waktuku habis tanpa karya dan pengetahuan
lantas apa makna umurku ini.”*

(KH. Hasyim Asy'ari)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faisal Muhakiki

NIM : 141710201053

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Modifikasi Alat Pembuat Kompos Blok Limbah Kulit Kopi sebagai Media Tanam pada Tanaman Bayam” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan kepada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan isi laporan ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Mei 2019
Yang menyatakan,

Faisal Muhakiki
NIM. 141710201053

SKRIPSI

**MODIFIKASI ALAT PEMBUAT KOMPOS BLOK
LIMBAH KULIT KOPI SEBAGAI MEDIA
TANAM PADA TANAMAN BAYAM**

Oleh

Faisal Muhakiki
NIM 141710201053

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng., M.Phil.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M.Eng.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Modifikasi Alat Pembuat Kompos Blok Limbah Kulit Kopi sebagai Media Tanam pada Tanaman Bayam” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Kamis, 23 Mei 2019
tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng., M.Phil.
NIP. 196412311989021040

Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

Tim Penguji,

Ketua Penguji

Penguji Anggota

Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T.
NIP. 197211301999032001

Bayu Taruna Widjaja Putra, S.T.P., M.Eng., Ph.D.
NIP. 198410082008121002

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Modifikasi Alat Pembuat Kompos Blok Limbah Kulit Kopi sebagai Media Tanam pada Tanaman Bayam; Faisal Muhakiki;141710201053; 2019; 36 Halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Harjomulyo merupakan salah satu desa di Kabupaten Jember yang mempunyai perkebunan kopi 778,79 Ha. Produk sampingan hasil pengolahan kopi di Harjomulyo belum termanfaatkan secara optimal seperti kulit kopi. Limbah kulit kopi memiliki potensi sebagai kompos blok yang digunakan sebagai media tanam. Sebelumnya, pada pembuatan kompos blok menggunakan alat pencetak dengan ukuran tabung 10x14 cm digunakan sebagai media pembibitan tanaman. Sehingga perlu dilakukan modifikasi di bagian tabung pencetak dengan memperbesar ukuran menjadi 16x20 cm. Waktu penelitian dimulai bulan April – September 2018 di Desa Harjomulyo dan Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember. Parameter yang diukur yaitu pengaruh tekanan terhadap densitas, dan pengaruh densitas terhadap pertumbuhan tanaman. Modifikasi alat pembuat kompos blok memiliki beberapa bagian yaitu tutup tabung, tabung, manometer, lubang angin masuk, pipa karet, dan lubang pengeluaran angin.

Hasil dari penelitian ini diperoleh dengan pengujian secara fungsional dan elementer. Uji Fungsional dilakukan dengan menghitung daya yang dikeluarkan dengan variasi tekanan menggunakan dongkrak yaitu tekanan 500 psi dan 600 psi Hasil perhitungannya adalah sebesar 512 watt dan 525 watt. Selanjutnya uji elementer dilakukan dengan mengukur pengaruh tekanan terhadap densitas kompos blok, dan pengaruh densitas terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil densitas pada proses pembuatan kompos blok dengan tekanan 500 psi sebesar 101,23 dan 103,81 kg/m³, sedangkan densitas pada tekanan 600 psi sebesar 116,47 dan 116,81 kg/m³.

Kompos blok yang sudah dicetak ditanami bayam, dan diukur pengaruh densitas terhadap pertumbuhan bayam dengan pengamatan secara vegetatif

selama 15 hari. Tanaman yang ditanam pada tekanan 500 psi. Hasil data tanam selama 15 hari menunjukkan bahwa pertumbuhan pertumbuhan yang paling cepat adalah kontrol menggunakan tanah biasa tanpa tekanan. Hal tersebut dikarenakan semakin padat media tanam dapat memperlambat proses pertumbuhan tanaman bayam karena akar tidak bisa menyerap air dan oksigen secara maksimal.



SUMMARY

Modification of Compost Block Mold for Coffee Husk Waste as a Planting Media of Spinach Plants; Faisal Muhakiki; 141710201053; 2019; 36 pages; Departmen of Agricultural Enginerering Faculty of Agricultural Technology University of Jember.

Harjomulyo is one of the villages in Jember Regency which has a coffee plantation 778.79 Ha. The secondary products of coffee procesing at Harjomulyo have not been optimally utilized, such as pericarp of coffee bean. It has the potential as block compost, that can be used as growing media. Previous, at compost blocks used a produced measuring 10x14 cm in size as a medium used for growing. Making a modification in the produced tube by enlarging the size of 16x20 cm. The research begin from April 2018 to September 2018. The parameters measured were the effect of pressure on density, and the effect of density on plant growth. Modification of the block compost maker has several parts, namely the tube cap, tube, manometer, inlet hole, rubber pipe, and exhaust hole.

The results of this study were obtained by functional and elementary testing. The Functional Test is carried out by calculating the power released with variations in pressure using a jack which is a pressure of 500 psi and 600 psi. The calculation results are 512 watts and 525 watts, respectively. Furthermore, the elementary test was carried out by measuring the effect of pressure on block compost density, and the effect of density on plant growth. The results were density in the construction of the compost block with 500 psi pressure of 101.23 and 103.81 kg/m³, while the density at 600 psi pressure of 116.47 and 116.81 kg/m³.

The block compost has been produced in the spinach field and measured the impact of density on the growth of spinach by vegetative observation for 15 days. Plant grown at 500 psi pressure have better growth than at 600 psi pressrure. 15 days of growing data indicate that the fastest-growing development is the

control to use common soil without pressure. This is because increasingly dense growing media can slow the process of growth of the spinach plant because roots cannot absorb water and oxygen to the maximum level.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. Atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Modifikasi Alat Pembuat Kompos Blok Limbah Kulit Kopi sebagai Media Tanam pada Tanaman Bayam “. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Didalam penyusunan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu, saya sampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng., M. Phil., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, saran serta dorongan yang sangat berarti kepada saya dalam menyusun skripsi ini.
2. Dr. Siswoyo Soekarno, S.T.P., M.Eng., selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, tenaga, perhatian, dan perbaikan dalam menyusun Skripsi ini;
3. Dr. Dedy Wirawan S, S.T.P., M.Si., selaku komisi bimbingan jurusan Teknik Pertanian;
4. Seluruh dosen pengampu mata kuliah, terimakasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan serta bimbingan selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
5. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, terima kasih atas pelayanan dan bantuan dalam mengurus administrasi dan lainnya;
6. Orang tua tercinta Abdul Rasid dan Suryati yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada saya secara moril maupun materil sampai penyusunan skripsi selesai.

7. Sahabat dan rekan seperjuangan tercinta dan terkenang Mohammad Fajar Bahari, Agus Dharmawan dan Achmad Ivo Joan Pamungkas yang tiada henti memberi dukungan dan motivasi kepada saya, serta membantu dalam menyelesaikan skripsi saya.
8. Teman-temanku kelas TEP-B 2014, yang selalu mengajarkan makna menyikapi setiap perbedaan.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Jember, 23 Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN/SUMMARY	viii
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Limbah Kulit Kopi	3
2.1.1 Komposisi kimia kulit kopi.....	3
2.2 Kotoran Hewan	4
2.2.1 Kotoran Sapi	4
2.2.2 Kotoran Kambing	4
2.2.3 Kotoran Ayam.....	4
2.2.4 Perbandingan Unsur Hara Kotoran Hewan	5
2.3 <i>Effective Microorganism 4 (EM4)</i>	5
2.4 Kompos	6
2.5 Kompos Blok	6
2.6 Tanaman Bayam	7
2.6.1 Pengolahan tanah dan penanaman	8
2.6.2 Pemeliharaan.....	8
2.6.3 Pengendalian Hama dan Penyakit.....	8
2.6.4 Panen.....	8
2.7 Syarat Tumbuh Tanaman bayam	9
BAB 3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Prosedur Penelitian	10
3.3.1 Identifikasi Masalah.....	11
3.3.2 Pembuatan alat dengan software AutoCAD	11
3.3.3 Modifikasi Alat.....	11
3.3.4 Pengujian Alat.....	13
3.3.5 Metode Analisis Data	18

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil Rancangan	20
4.1.1 Kerangka.....	20
4.1.2 Tabung Pencetakan	21
4.1.3 Tiptop.....	22
4.1.4 Tutup tabung pencetakan	22
4.1.5 Lubang masuk dan pengeluaran udara.....	23
4.1.5 Manometer	23
4.1.6 Pipa karet	24
4.2 Hasil Pengujian	24
4.2.1 Uji Fungsional.....	25
4.2.1 Uji Elementer	25
4.4.3 Pengaruh Kepadatan tanah terhadap pertumbuhan tinggi tanaman	26
4.4.4 Perbandingan laju pertumbuhan dengan kontrol	27
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

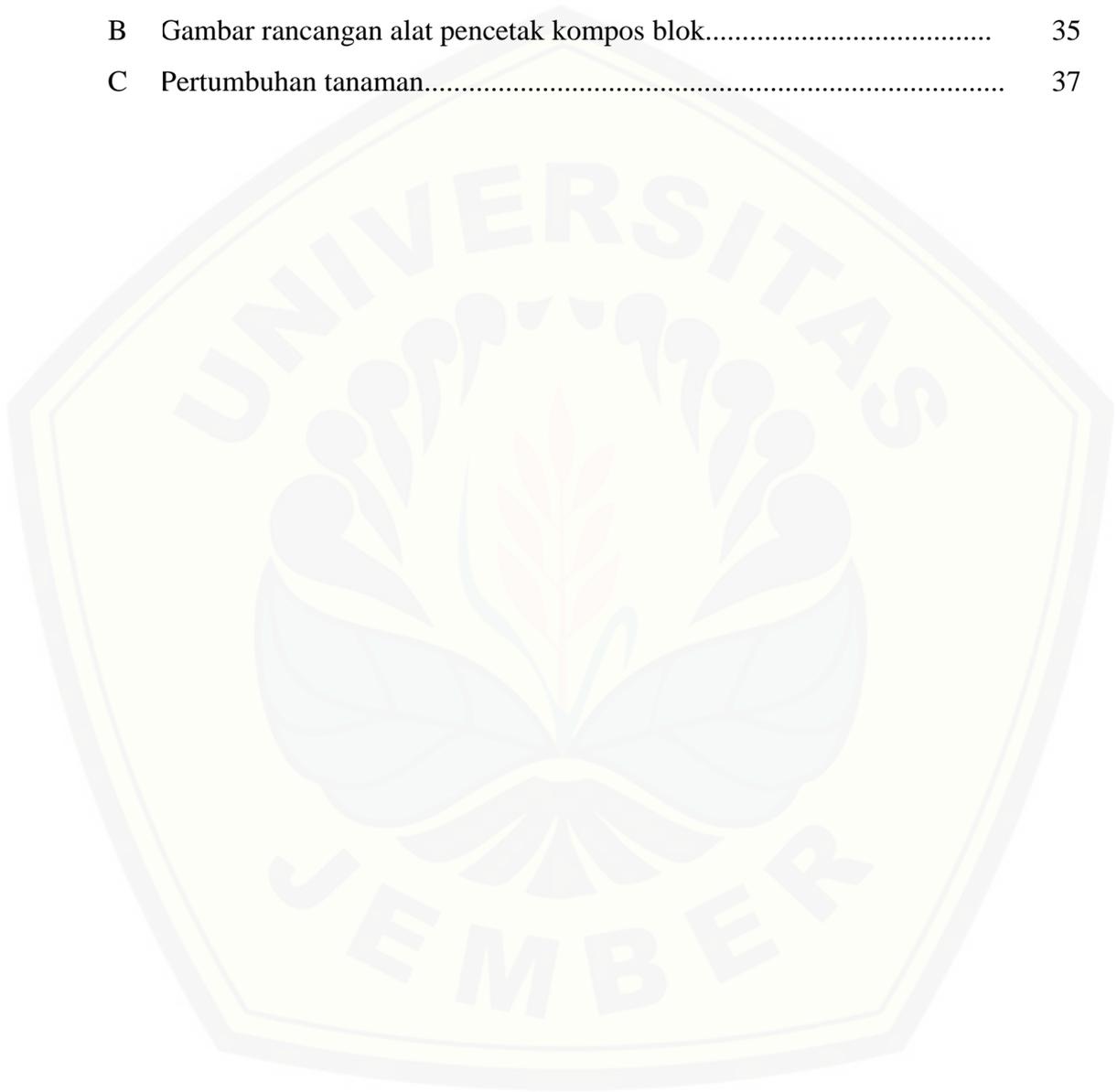
	Halaman
2.1 Komposisi kandungan kulit kopi.....	3
2.2 Perbandingan unsur hara kotoran sapi, kambing dan ayam.....	5
3.1 Variabel perlakuan pada pencampuran kulit kopi dan perlakuan variasi tekanan pada pencetakan kompos blok.....	17
4.2 Spesifikasi alat pencetak kompos blok limbah kulit kopi.....	24
4.3 Daya keluaran pada tekanan 500 psi dan 600 psi.....	25
4.4 Perhitungan densitas atau kepadatan kompos blok.....	25
4.4 Pertumbuhan tanaman bayam selama 15 hari.....	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram alir penelitian.....	10
3.2 Konstruksi alat pencetak kompos blok.....	11
3.3 Desain alat pencetak kompos blok setelah modifikasi.....	12
3.4 Perubahan warna setelah difermentasi.....	14
3.5 Diagram alir proses pembuatan kompos blok.....	14
3.6 Kotoran ayam.....	15
3.7 Proses pencampuran bahan.....	15
3.8 Proses fermentasi.....	16
3.9 Proses penghalusan kompos	16
4.1 Alat pencetak kompos blok setelah dimodifikasi.....	20
4.2 Kerangka alat pencetak kompos blok.....	21
4.3 Tabung pencetakan kompos blok.....	21
4.4 Tiptop.....	22
4.5 Tutup tabung pencetakan.....	22
4.6 Lubang masuk dan keluar udara.....	23
4.7 Manometer.....	23
4.8 Pipa karet.....	24
4.9 Densitas atau kepadatan kompos blok.....	26
4.10 Perbandingan laju pertumbuhan tanaman bayam dengan kontrol.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan daya.....	33
B. Gambar rancangan alat pencetak kompos blok.....	35
C. Pertumbuhan tanaman.....	37



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Harjomulyo merupakan salah satu desa di Kecamatan Silo Kabupaten Jember yang memiliki luas wilayah sekitar 3.844,05 Ha (BPS Kabupaten Jember, 2013). Desa Harjomulyo juga dikenal sebagai desa agraris dengan luas lahan perkebunan yang cukup dominan yaitu sekitar 1.038,50 Ha (BPS Kabupaten Jember, 2013). Berdasarkan luas perkebunan yang ada, sekitar 778,79 Ha dimanfaatkan untuk lahan kopi. Sedangkan sisanya untuk tanaman lain seperti karet, coklat, padi dan sebagainya. Menurut hasil wawancara dengan masyarakat Harjomulyo, Pada setiap hektar dapat menghasilkan limbah kulit kopi kurang lebih sebanyak 0,6 ton. Sehingga kulit kopi yang dihasilkan sebanyak 467,274 ton. Dari banyaknya limbah yang dihasilkan tersebut menunjukkan bahwa terdapat bagian dari hasil pengolahan kopi yang berpeluang untuk dimanfaatkan secara maksimal.

Pemanfaatan limbah kulit kopi di Desa Harjomulyo hingga saat ini belum maksimal. Oleh karena itu, perlu sebuah terobosan baru guna menangani limbah kulit kopi agar dapat dimanfaatkan dan tidak terbuang sia-sia. Limbah kulit kopi banyak sekali manfaatnya apabila dilakukan penanganan lebih lanjut salah satunya dibuat kompos blok. Kompos blok adalah suatu produk inovasi yang nantinya bisa digunakan sebagai media tanam. kompos blok juga digunakan sebagai pengganti *polybag* yang ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat kompos blok dari limbah kulit kopi dan kotoran ayam menggunakan alat pencetak kompos blok yang sudah dimodifikasi dan aplikasinya pada pertumbuhan tanaman bayam. Alat pembuat kompos blok sebelum dimodifikasi memiliki ukuran tabung 10 cm dan tinggi 14 cm, hasilnya dijadikan sebagai media pembibitan. Sehingga perlu dimodifikasi dengan ukuran yang lebih besar agar bisa dijadikan sebagai media tanam. Ukuran tabung pembuat kompos blok setelah dimodifikasi berdiameter 16 cm dan tinggi 20 cm.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas maka rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil modifikasi alat pencetak kompos blok sebagai media tanam?
2. Bagaimana daya keluaran alat pencetak kompos blok setelah dimodifikasi?
3. Bagaimana pengaruh tekanan terhadap densitas kompos blok, dan pengaruh densitas kompos blok terhadap pertumbuhan tanaman?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini hanya dibatasi pada proses modifikasi alat pencetak kompos blok dengan pengujian variasi tekanan, densitas, dan pengaruh densitas terhadap pertumbuhan tanaman.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1 Mengetahui hasil modifikasi alat pencetak kompos blok sebagai media tanam.
- 2 Mengetahui daya keluaran alat pencetak kompos blok setelah dimodifikasi.
- 3 Mengetahui pengaruh tekanan 500 psi dan 600 psi terhadap densitas kompos blok, dan pengaruh densitas terhadap pertumbuhan tanaman bayam.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi perkembangan IPTEK, dapat dijadikan referensi penelitian terkait dan sebagai pembanding penelitian lanjutan.
2. Bagi Instansi, dapat menjadi suatu pendorong bagi masyarakat petani kopi agar lebih mandiri dalam hal pemanfaatan limbah kulit kopi.
3. Bagi masyarakat petani kopi, diharapkan menjadi solusi tentang masalah limbah yang ada di lingkungan sekitar.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Kulit Kopi

Menurut (Ditjenbun, 2006), limbah kulit buah kopi mengandung bahan organik dan unsur hara yang potensial untuk digunakan sebagai media tanam. Limbah kulit kopi selain bermanfaat dalam bidang pertanian yaitu dapat memperbaiki kesuburantanah, merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun juga bermanfaat dibidang peternakan dan perikanan, yaitu sebagai nutrisi protein dan serat tambahan pada pakan ternak. Limbah padat buah kulit kopi ini memiliki kadar bahan organik dan unsur hara yang dapat memperbaiki struktur tanah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk penanganan jumlah limbah kulit kopi, yaitu dengan cara mengolah limbah kulit kopi menjadi kompos sebagai energi bagi tanaman (Melisa, 2018).

2.1.1 Komposisi kimia kulit kopi

Tabel 21. Komposisi kandungan kulit kopi

Komponen	Arabika (%)	Robusta (%)
Protein Kasar	1,46	2,20
Serat Kasar	50,20	60,24
Hemiselulosa	11,6	7,58
Gula	21,3	-
Abu	0,96	3,3
Ligth petroleum	0,35	-
Dll	14,18	26,68

Sumber : Gardjito *et al*, 2011

Mengingat kandungan unsur hara limbah kulit kopi yang cukup tinggi, yaitu berdasarkan hasil analisis kandungan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Mataram (UNRAM), diperoleh hasil (1) kandungan nitrogen pada limbah kulit kopi sebanyak 0,18%, (2) kandungan fosfor pada limbah kulit kopi sebanyak 0,10%, dan (3) kandungan kalium pada limbah kulit kopi sebanyak 0,52%. Berdasarkan data awal tersebut dapat dikatakan bahwa

limbah kulit kopi berpotensi dijadikan sebagai kompos untuk pertumbuhan tanaman (Melisa, 2018).

2.2 Kotoran Hewan

Kotoran hewan adalah tinja yang dihasilkan oleh hewan. Kotoran hewan yang umum digunakan untuk pembuatan pupuk organik yaitu kotoran sapi, kotoran kambing, dan kotoran ayam.

2.2.1 Kotoran Sapi

Kotoran sapi dan kuda merupakan kotoran dingin, dimana perubahan-perubahan dalam menyediakan unsur hara tersedia bagi tanaman berlangsung perlahan-lahan. Pada perubahan ini kurang sekali terbentuk panas tetapi unsur hara tidak cepat hilang. Satu ekor sapi dewasa dapat menghasilkan 23,59 kg kotoran tiap harinya. Pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak dapat menghasilkan beberapa unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman. Disamping menghasilkan unsur hara makro, pupuk kandang juga menghasilkan sejumlah unsur hara mikro, seperti Fe, Zn, Bo, Mn, Cu, dan Mo. Jadi dapat dikatakan bahwa, pupuk kandang ini dapat dianggap sebagai pupuk alternatif untuk mempertahankan produksi tanaman (Rahayu *et al*, 2009).

2.2.2 Kotoran Kambing

Sebagian besar kotoran kambing dibiarkan begitu saja, sehingga mencemari lingkungan. Padahal kotoran kambing mengandung 40-50% bahan kering dan sejumlah nitrogen. Pupuk organik dari kotoran kambing sangat bermanfaat bagi tanah maupun tanaman (Munadi *et al*, 2017).

2.2.3 Kotoran Ayam

Rata-rata produksi buangan segar ternak ayam petelur adalah 0,06 kg/hari/ekor, dan kandungan bahan kering sebanyak 26%, sedangkan dari pemeliharaan ayam pedaging kotoran yang dikeluarkan sebanyak 0,1 kg/hari/ekor dan kandungan bahan keringnya 25%. Kotoran ayam terdiri dari sisa pakan dan serat selulosa yang tidak tercerna. Kotoran ayam mengandung protein, karbohidrat, lemak, dan senyawa organik lainnya. Protein pada kotoran ayam merupakan sumber nitrogen selain ada pula bentuk nitrogen. Komposisi kotoran

ayam sangat bervariasi bergantung pada jenis ayam, umur, keadaan individu ayam, dan makanan (Rachmawati, 2000).

2.2.4 Perbandingan unsur hara kotoran hewan

Perbandingan unsur hara pada kotoran sapi, kambing, dan ayam dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Perbandingan unsur hara kotoran sapi, kambing dan ayam

Unsur (%)	Jenis Kotoran Ternak		
	Sapi	Kambing	Ayam
Nitrogen	0,4	0,6	1,0
Phospor	0,2	0,3	0,8
Kalium	0,1	0,17	0,4
Air	85	60	55

Sumber : Munadi *et al*, 2017

2.3 *Effective Microorganism 4 (EM4)*

EM4 (*Effective Microorganism 4*) pertama kali ditemukan oleh prof. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus Jepang. Larutan EM4 mengandung mikroorganisme fermentasi yang jumlahnya sangat banyak. Sekitar 80 genus dan mikroorganisme tersebut dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam fermentasi bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada lima golongan yang pokok, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus, sp*, *Saccharomyces, sp*, *Actino-micetes, sp*, dan jamur fermentasi (Yuniawati *et al*, 2012).

EM4 yang digunakan dalam pembuatan pupuk kompos/bokhasi sangat berguna sekali dalam perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kompos/bokhasi setelah di fermentasi menggunakan EM4 memiliki standar kualitas kematangan. Menurut Djurnani (2005) karakteristik kompos/bokhasi yang telah matang memiliki ciri-ciri yaitu :

1. Terdapat penurunan temperatur diakhir proses
2. Penurunan kandungan organik, kandungan air, dan rasio C/N
3. Berwarna coklat tua sampai kehitam-hitaman dan tekstur seperti tanah
4. Berkurangnya pertumbuhan larva dan serangga diakhir proses

5. Hilangnya bau busuk
6. Adanya warna putih abu-abu, karena pertumbuhan mikroba
7. Memiliki temperatur yang hampir sama dengan temperatur udara
8. Tidak mengandung asam lemak yang menguap.

2.4 Kompos

Kompos merupakan istilah untuk pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa pembuangan makhluk hidup (tanaman maupun hewan). Proses pembuatan kompos dapat berjalan secara aerob dan anaerob yang saling menunjang pada kondisi lingkungan tertentu. Secara keseluruhan proses ini disebut dekomposisi. Kompos yang baik adalah kompos yang sudah mengalami pelapukan dengan ciri-ciri warna yang berbeda dengan warna bahan pembentuknya. Tidak berbau, kadar air rendah, dan mempunyai suhu ruang. Manfaat kompos antara lain sebagai berikut.

- a. Menyediakan unsur hara mikro pada tanaman
- b. Menggemburkan tanah
- c. Memperbaiki struktur dan tekstur tanah
- d. Meningkatkan porositas dan aerasi, dan komposisi mikroorganisme tanah.
- e. Meningkatkan daya ikat tanah terhadap air
- f. Memudahkan pertumbuhan akar tanaman
- g. Menyimpan air tanah lebih lama
- h. Meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk kimia
- i. Bersifat multi lahan karena dapat digunakan di lahan pertanian, perkebunan, reklamasi lahan kritis, maupun padang golf (Yuniawati *et al*, 2012).

2.5 Kompos Blok

Kompos blok adalah suatu produk inovasi yang nantinya bisa menggantikan kompos biasa yang terkadang dalam pembuatan dan penggunaannya masih sangat terbatas dan kurang efektif. Kompos ini terbuat dari limbah kulit ari kopi dan limbah kotoran ternak dengan bioaktivator fermentasi urin sapi. Sehingga proses pengomposan berlangsung sangat cepat yaitu 1 minggu. Kemudian kompos

tersebut dipres dengan kanji sampai berbentuk blok kompos yang kompak. Kompos blok berfungsi sekaligus sebagai media persemaian dan pembenihan sehingga dapat mengurangi stres tanaman. Hal ini karena jika tidak menggunakan kompos blok, benih tanaman yang sudah disemaikan masih perlu dipindah ke media polibag untuk pembenihan dan tahap ini seringkali merupakan penyebab stres tanaman. Dengan dihasilkan kompos blok akan lebih ramah lingkungan karena tidak perlu menggunakan polibag dan pupuk anorganik sehingga mengurangi pencemaran oleh plastik dan juga mengurangi pencemaran tanah (Pudjojono & Suryaningrat, 2015).

2.6 Tanaman Bayam

Bayam cabut (*A. tricolor* L.) merupakan salah satu jenis bayam yang dibudidayakan dan dikonsumsi masyarakat luas. Jenis bayam ini mempunyai nilai ekonomis tinggi dibandingkan dengan jenis bayam lainnya disebabkan permin taannya yang cukup tinggi. Mengingat bayam mempunyai banyak manfaat, baik sebagai bahan pangan dengan kandungan nutrisi tinggi maupun khasiatnya dalam mengobati beberapa penyakit sehingga mempunyai peran penting dalam mendukung kesehatan masyarakat, maka pertumbuhan dan produksinya perlu ditingkatkan (Setiawati *et al*, 2018).

Bayam memiliki nama ilmiah *Amaranthus sp.* Nama daerahnya antara lain arum (Batak), hayum, bayon (Lampung), bayem (Sunda, Jawa, Bali), tarnak (Madura), lembain (Sasak), wawa, sinau (Minahasa), dan Uto Paino (Ambon) (Muhlisah & hening, 2002). Bayam adalah salah satu jenis tanaman daun yang dapat tumbuh didataran tinggi maupun rendah maupun dataran tinggi. Dan berbentuk tumbuhan semak. Bayam digunakan untuk membuat sayur bening yang bermanfaat bagi kesehatan, yaitu untuk menurunkan panas perut, dan kaya akan vitamin serta garam-garam mineral (Hanas, 2007:27). Jenis bayam ada yang tumbuhan liar, yaitu bayam tanah dan bayam berduri. Jenis bayam ini bayam ini warnanya merah, tumbuhnya bisa besar, apabila dimakan rasanya keras dan kasar, serta rasanya agak pahit. Bayam yang sering ditanam yaitu bayam cabut dan bayam tahun/kakap/sekop (Hanas, 2007:27).

Untuk melakukan budidaya tanaman bayam ada beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

2.6.1 Pengolahan tanah dan penanaman

Setelah menentukan lahan untuk bertanam sayuran, khususnya bertanam bayam cabut, maka tanah tersebut dicangkul atau dibajak dengan kedalaman 20 cm. Lalu, diratakan dan dihaluskan dengan cangkul atau garuk. Diberikan pula pupuk kandang atau kompos sebagai pupuk dasar. Selanjutnya, dibuat bedengan-bedengan dengan ukuran lebar 1 meter, tinggi 15 cm, dan panjang disesuaikan dengan lahan yang tersedia.

Sebelum dilaksanakan penanaman, harus dipersiapkan dahulu benih, benih diperoleh dari pembelian atau dari tanaman yang terpilih yang ditinggalkan sampai keluar biji. Biji tersebut setelah dipanen dikeringkan, dirontokkan, dibersihkan, dan disimpan sambil menunggu masa tanam.

Benih yang akan digunakan diaduk dengan abu dapur dan ditebarkan sedikit demi sedikit di bedengan hingga merata. Waktu bertanam ialah pada awal musim hujan atau pada awal musim kemarau (Hanas, 2007: 27-28).

2.6.2 Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan ialah berupa penyiangan dari rerumputan yang mengganggu, serta penggemburan tanah sambil diberikan pupuk kandang, pupuk kompos, atau pupuk buatan, seperti urea, TSP, KCl. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara ditaburkan pada garitan, dilakukan pada waktu tanaman berumur 2 minggu, dan penyiangan berikutnya dilakukan setiap 2 minggu sekali. Jangan lupa, penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore, terutama dimusim kemarau. Penjarangan dilakukan sambil pelaksanaan panen (Hanas, 2007: 28-29).

2.6.3 Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang biasanya menyerang ialah belalang yang suka memakan daun-daun. Hama ini dikendalikan dengan disemprot menggunakan insektisida (Hanas, 2007: 29).

2.6.4 Panen

Bayam biasanya sudah dapat dipanen saat umur tanaman 25-50 hari, dan dilaksanakan secara bertahap. Untuk bayam cabut, pemanenan dilakukan dengan

mencabut pohonnya, dan untuk bayam tahunan dipotong batang-batang ^{pucuknya} (Hanas, 2007: 29).

2.7 Syarat Tumbuh Tanaman bayam

Tanaman bayam dapat tumbuh kapan saja pada waktu musim hujan atau kemarau. Tanaman ini kebutuhan airnya cukup banyak sehingga paling tepat ditanam saat awal musim hujan, yaitu sekitar bulan Oktober-November. Bisa juga ditanam pada awal musim kemarau, sekitar bulan Maret-April. Bayam dapat ditanam pada setiap jenis tanah, yang terpenting tanah tersebut mengandung bahan-bahan organik (Handayani, 2012).

Tanaman bayam banyaak tumbuh didaerah tropika dan sub tropika, didataran rendah dengan ketinggian mencapai 200 mdpl, pH tanah 6-7 tetapi juga bisa hidup pada pH 8,5 maupun tanah masam. Sedangkan temperatur yang dikehendaki antara 35-40° C dengan curah hujan antara 1000-2000 milimeter. Keistimewaan bayam adalah berproduksi tinggi dan cepat panen, mudah diusahakan sebagai tanaman pekarangan serta tidak mudah terserang penyakit. Disamping itu akan lebih baik jika dipanen sebelum berbunga (Handayani, 2012).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

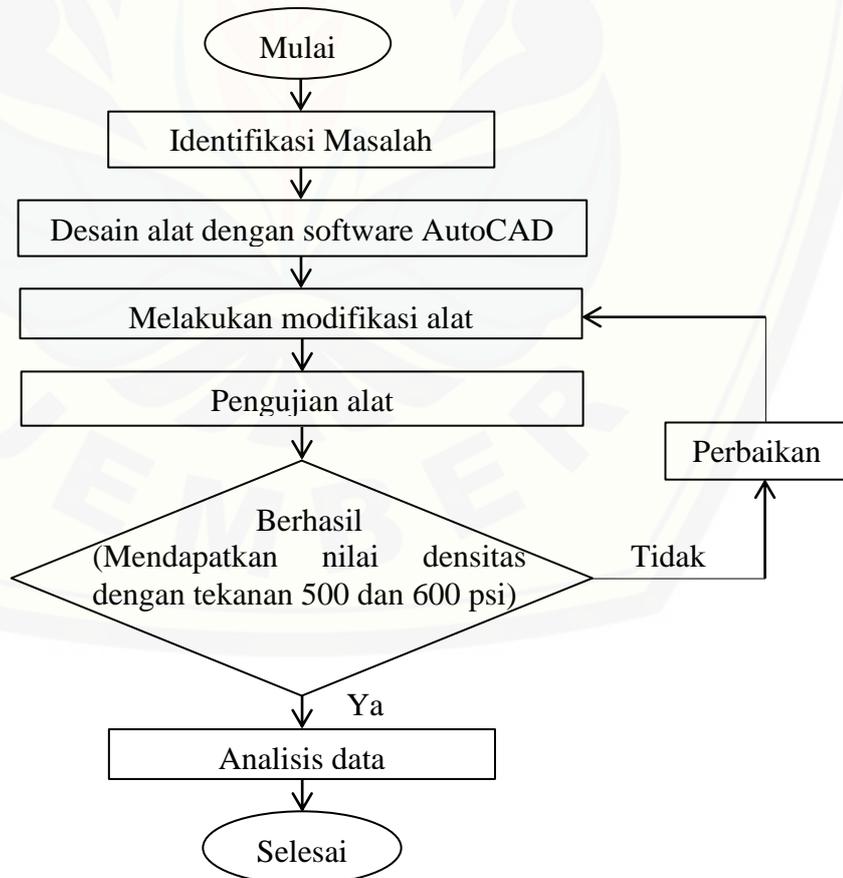
Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April – September 2018 di Desa Harjomulyo dan Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa dongkrak, alat pencetak kompos blok, timbangan, kompor gas, panci, gelas ukur. Bahan yang digunakan yaitu kompos dari kotoran ayam dan limbah kulit kopi, tepung kanji, dan air.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini mengacu pada diagram alir pembuatan alat pembuat kompos blok limbah kulit kopi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam memodifikasi alat. Pada alat pencetak kompos blok di Sidomulyo ditemukan beberapa kekurangan yaitu mengenai hasil cetakan dari alat tersebut masih sebagai media pembibitan sehingga perlu memodifikasi untuk dijadikan media tanam.

3.3.2 Pembuatan alat dengan software AutoCAD

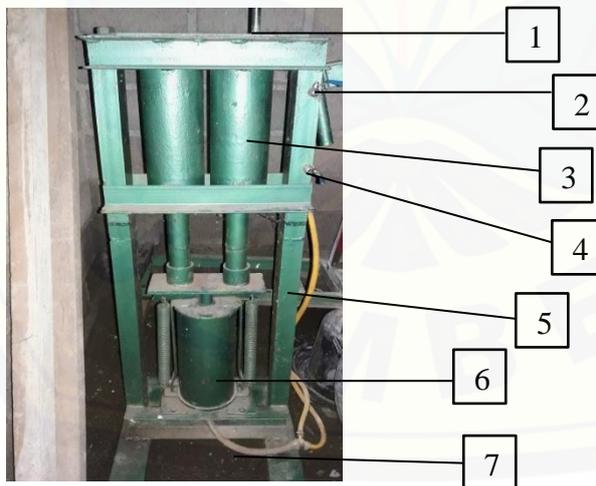
Sebelum dilakukan proses pembuatan alat perlu dilakukan pembuatan alat dengan menggunakan software AutoCAD agar proses pembuatan alat dapat berjalan dengan baik dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan.

3.3.3 Modifikasi Alat

Modifikasi alat dilakukan untuk mengubah bentuk dan output dari pencetakan tanpa menghilangkan fungsi aslinya. Deskripsi alat sebelum dan sesudah dimodifikasi sebagai berikut.

a. Deskripsi alat sebelum modifikasi

Alat pencetak kompos blok sebelum dimodifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Konstruksi alat pencetak kompos blok
(Skala 1:25)

Pada Gambar 3.2 ditunjukkan alat pecetak kompos blok sebelum modifikasi dengan tinggi 100 cm, panjang 50 cm, dan lebar 15 cm. Alat pencetak kompos blok sebelum dimodifikasi memiliki ukuran Panjang dan tingi 100 cm. Pada

nomer 1 terdapat tutup tabung yang berfungsi untuk menutup tabung pada saat proses pencetakan. Pada nomer 2 terdapat terdapat lubang kecil yang berfungsi untuk memasukkan udara dari kompresor ke tabung udara pada nomer. Pada desain nomer 3 merupakan tabung pencetakan kompos blok, namun tabung tersebut ukurannya kecil hanya cocok sebagai media pembibitan.

Pada nomer 4 terdapat lubang kecil sama seperti nomer 2 tapi fungsinya beda, pada nomer 4 ini memiliki fungsi sebagai pengeluaran udara setelah selesai proses pembuatan kompos blok. Pada nomer 5 terlihat rangka yang berfungsi sebagai tiang penyangga dan memopang komponen-komponen lainnya. Pada nomer 6 terdapat tabung udara (tiptop) yang berfungsi untuk menampung udara yang disalurkan oleh kompresor untuk menaikkan dan menekan pada saat pembuatan kompos blok. Yang terakhir, yaitu pipa karet yang berfungsi untuk menyalurkan udara ke tiptop.

b. Konsep Desain Setelah Modifikasi

Setelah dilakukan analisis permasalahan bahwa alat sebelum dimodifikasi memiliki kekurangan yaitu pada hasil cetakan masih berukuran kecil yang hanya dapat dijadikan media pembibitan, maka langkah selanjutnya yaitu perencanaan desain. Untuk menghasilkan konsep desain yang cocok terhadap alat yang akan dilakukan modifikasi. Sketsa desain dilakukan menggunakan software AutoCAD dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Desain alat pencetak kompos blok setelah modifikasi
(Skala 1:27)

Pada konsep desain yang telah dibuat, bentuk dan fungsinya tetap sama dengan yang belum dimodifikasi. Namun yang membedakan hanya pada ukuran dan hasil cetaknya. Pada alat yang telah dimodifikasi memiliki ukuran tabung yang lebih besar sehingga hasil cetaknya lebih besar dan dapat dijadikan media tanam sesuai dengan keinginan.

Kerangka alat pencetak kompos blok setelah dimodifikasi dirancang dengan menggunakan bahan dari besi siku. Hal tersebut dilakukan agar dapat menyangga alat dengan baik dan dilakukan pengecatan supaya alat tidak cepat karatan. Panjang alat 60 cm, tinggi 135 cm, lebar 8 cm, diameter tabung 16 cm dan tinggi tabung 35 cm.

- c. Tahap perancangan alat pencetak kompos blok terdiri atas :
1. Merancang alat menggunakan software AutoCAD
 2. Menyiapkan alat dan bahan pembuatan alat seperti las listrik, besi siku, tabung besi, mesin gerinda, pipa karet kompresor, kran kompresor
 3. Memotong besi siku, tabung besi sesuai dengan desain
 4. Merakit semua bahan yang telah disiapkan
 5. Alat siap untuk dilakukan uji kinerja.

3.3.4 Pengujian Alat

Setelah alat selesai dimodifikasi maka dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah setiap komponen berfungsi dengan baik. Pengujian menggunakan bahan kompos dari limbah kulit kopi dan kotoran ayam dengan perbandingan 1 : 5 didapat dari masyarakat Desa Sidomulyo yang sudah memproduksi kompos blok. Kemudian difermentasi selama 1 minggu sesuai dengan aturan pakai pabrik. Setelah 1 minggu terjadi perubahan warna menjadi putih atau abu-abu. Hal tersebut sesuai dengan menurut Djurnani (2005) karakteristik kompos/bokhasi yang telah matang salah satu cirinya ditandai dengan adanya warna putih atau abu-abu, karena pertumbuhan mikroba yang dapat dilihat pada Gambar 3.4.

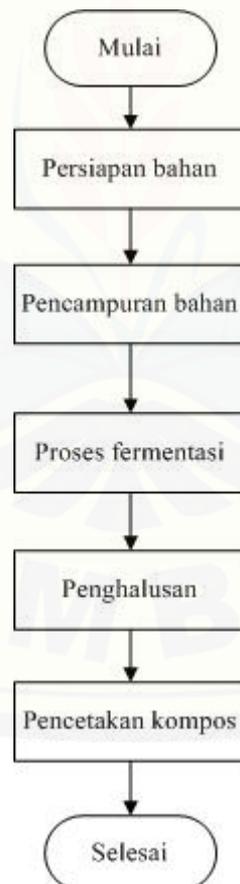


(a) Sebelum difermentasi

(b) Sesudah difermentasi

Gambar 3.4 Perubahan warna setelah difermentasi
(Skala 1:25)

Kemudian pupuk kompos yang sudah matang siap dicetak untuk dijadikan kompos blok. Adapun proses pembuatan kompos disajikan pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 Diagram alir proses pembuatan kompos blok

1. Persiapan bahan

Bahan yang digunakan untuk membuat kompos yaitu limbah kulit kopi dan kotoran ayam dengan perbandingan 1 : 5. Bahan tersebut dari limbah kulit kopi masyarakat yang tidak dipakai, dan untuk kotoran ayam berasal dari peternakan ayam potong milik warga. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Kotoran Ayam
(Skala 1:20)

2. Pencampuran bahan

Setelah semua bahan sudah siap, maka dilanjutkan dengan proses pencampuran antara limbah kulit kopi dan kotoran ayam dengan mengaduk sehingga tercampur semua. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Proses pencampuran bahan
(1:25)

3. Proses fermentasi

Proses fermentasi dilakukan setelah semua bahan sudah dicampur, lalu dituangkan bakteri pengurai EM4. Setelah itu bahan yang sudah dituangkan EM4 diaduk sampai merata dan ditutup menggunakan plastik untuk didiamkan selama 1 minggu. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Proses fermentasi
(Skala 1:25)

4. Penghalusan kompos

Setelah fermentasi kompos masih dalam bentuk kasar sehingga perlu dihaluskan menggunakan mesin penghalus kompos supaya bentuknya seragam dan bisa dicetak mejadi kompos blok. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Proses Penghalusan kompos
(Skala 1:40)

5. Pencetakan kompos blok

Kompos blok dicetak dengan takaran 3 kg kompos, lem dari tepung kanji 1000 liter, air 1000 liter dicetak dengan variasi tekanan yaitu 500 psi dan 600 psi.

Tekanan 500 psi dan 600 psi didapat melalui beberapa percobaan sebelum melakukan penelitian. Dalam 2 tekanan tersebut menggunakan perlakuan pencampuran limbah kulit kopi dan kotoran ayam yang akan dijelaskan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variabel perlakuan pada pencampuran kulit kopi dan perlakuan variasi tekanan pada pencetakan kompos blok.

No	Variabel perlakuan	Perlakuan	Kode	
			Tabung 1	Tabung 2
1	Campuran Bahan	Limbah kulit kopi dan kotoran ayam	A	A1
2	Perlakuan Tekanan	500 psi	T5	T5
		600 psi	T6	T6

Keterangan:

Kombinasi Perlakuan Tabung 1

AT5 = Kompos blok tekanan 500

AT6 = Kompos blok tekanan 600

Kombinasi Perlakuan Tabung 2

A1T5 = Kompos blok tekanan 500

A1T6 = Kompos blok tekanan 600

Pengujian alat akan dilakukan dengan dua metode diantaranya adalah sebagai berikut.

a. Uji fungsional

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah mesin dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu mampu mencetak kompos dengan beberapa tekanan. Parameter uji adalah perhitungan daya keluaran pada saat proses pencetakan dengan variasi tekanan menggunakan dongkrak yaitu tekanan 500 psi dan 600 psi.

b. Uji Elementer

Parameter yang diukur pada uji elementer yaitu pengaruh tekanan terhadap densitas kompos blok dan pengaruh densitas terhadap pertumbuhan

tanaman. Bahan yang digunakan pada penelitian ini limbah kulit kopi dan kotoran ayam dengan perbandingan 1 : 5 yang sudah difermentasi menggunakan EM4 selama 1 minggu. Setelah difermentasi jadilah kompos yang siap dicetak, proses pencetakan kompos menggunakan kompos 3 kg, tepung kanji 250 gram + air 800 ml direbus sampai jadi lem, hasil rebusan tersebut menghasilkan lem sebanyak 1000 ml. Kemudian siap dicetak dengan variasi tekanan sebesar 500 psi dan 600 psi.

3.3.5 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan beberapa analisis data yaitu sebagai berikut.

a. Pengukuran daya keluaran alat

Untuk mengetahui daya keluaran pada alat pencetak kompos blok menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$P = \frac{W}{t} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

P = daya (watt),

W = usaha (joule)

t = waktu (*second*)

b. Pengukuran massa jenis (densitas) kompos blok

Untuk menghitung massa jenis (densitas) atau kepadatan pada setiap tekanan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:

ρ = massa jenis (densitas) (kg/m^3),

m = massa kompos blok (kg),

v = volume kompos blok (m^3).

c. Pengukuran pengaruh densitas (kepadatan) terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Setelah selesai melakukan pencetakan kompos blok, selanjutnya dilakukan penanaman tanaman bayam pada kompos blok. Untuk mengetahui pengaruh densitas (kepadatan) terhadap pertumbuhan tanaman bayam, maka dilakukan penanaman tanaman bayam pada kompos blok dengan mengukur tinggi tanaman selama 15 hari atau secara vegetatif karna fase vegetatif merupakan fase terbentuknya batang, daun dan sebagainya. Sesuai dengan pernyataan Solikin (2013) pertumbuhan vegetatif merupakan penambahan volume, jumlah, bentuk dan ukuran organ-organ vegetatif seperti daun, batang dan akar.

d. Perbandingan laju pertumbuhan dengan kontrol

Penanaman bayam pada kompos blok selama 15 hari dibandingkan dengan kontrol. Kontrol menggunakan tanah biasa tanpa proses pencetakan atau pengepresan. Tujuan dilakukan perbandingan dengan kontrol agar dapat diketahui tingkat pertumbuhan tanaman bayam menggunakan media kompos blok dengan variasi tekanan 500 psi dan 600 psi.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Modifikasi alat pencetak kompos blok sudah mampu dioperasikan dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan yaitu hasil cetakan kompos blok memiliki ukuran diameter 15 cm dan tinggi 20 cm dengan perlakuan variasi tekanan 500 psi dan 600 psi.
- b. Daya keluaran pada alat saat proses pencetakan kompos blok setelah dimodifikasi dengan variasi tekanan 500 psi dan 600 psi masing-masing sebesar 512 Watt dan 525 Watt.
- c. Densitas atau kepadatan kompos blok pada masing-masing perlakuan tekanan 500 psi, 600 psi sebesar 101,23 kg/m³ (Tabung 1), 103,81 kg/m³ (Tabung 2), dan 116,47 kg/m³ (Tabung 1), 116,81 kg/m³ (Tabung 2). Tingkat kepadatan kompos blok berpengaruh pada pertumbuhan bayam karena akar bayam tidak dapat berkembang secara maksimal akibat dari padatnya kompos blok.

5.2 Saran

Saran diberikan agar hasil dari penelitian ini lebih bermanfaat dan penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut. Saran berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Alat pencetak kompos blok ini perlu dilakukan desain ulang pada bagian penahan tutup tabung, dengan diberi penahan yang lebih kuat agar tidak lepas pada saat proses pencetakan dengan variasi tekanan.
- b. Perlu dilakukan evaluasi pada pengujian hasil cetakan, membandingkan tingkat pertumbuhan tanaman antara sebelum dimodifikasi dengan setelah modifikasi. Evaluasi ini bertujuan agar dapat mengetahui peningkatan kinerja dari alat setelah modifikasi

- c. Perlu dilakukan modifikasi dibagian proses penekanan pada tabung dengan hasil cetakan kompos blok dibuat berpori agar akar tanaman tumbuh dengan baik.
- d. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang kandungan N, P, K, C-Organik, C/N rasio dari kompos limbah kuli kopi dan kotoran ayam.
- e. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang biaya produksi, hasil produksi dalam satu hari dan harga jual kompos blok.



DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kabupaten Jember, 2013. *Kecamatan Silo Dalam Angka Tahun 2015*. Jember : BPS Kabupaten Jember
- Ditjenbun, 2006. *Pedoman pemanfaatan limbah dari pembukaan lahan*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian.
- Djurnani, N. Kristian., dan S., S., Budi. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agro Media Pustaka.
- Edi, S., dan A. Yusri. 2009. *Budidaya Bayam Semi Organik*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian : Jambi.
- Gardjito, Murdijati, dan R., A., Dimas. 2011. *Kopi*. Yogyakarta : Kanisius
- Hanas, G. 2007. *Bercocok Tanam Sayuran*. Bekasi : Azka Mulia Media
- Handayi, R. 2012. Teknik Budidaya Bayam Oorganik (*Amarhatus sp*) sebagai Jaminan Mutu dan Gizi Untuk Konsumen di Lembah Hijau Multifarm Dukuh Joho Lor, Triyagan, Sukoharjo Propinsi Jawa Tengah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Haridjaja, O. Y., Hidayat, dan L., S., Maryamah. 2010. *Pengaruh Bobot Isi Tanah Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Perkecambahan Benih Kacang Tanah dan Kedelai*. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia 15 (3) 147-152.
- Melisa. 2018. *Studi Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Toraja Sebagai Bahan Pembuatan Kompos*. Jurnal UNHAS
- Muhlisah, F., dan S., S., Hening. 2002. *Sayur dan Bumbu Dapur Berkasiat Obat*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Munadi, M., Rasdiansyah., dan Irfan. 2017. *Kualitas Bokasi Dari Kotoran Berbagai Hewan*. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 9 (1).
- Nugraha, A. A., Widodo, dan S., Wahyudi. 2017. *Pengaruh Tekanan pemberiketan dan Persentase Briket Campurab Gambut dan Arang Pelapah Daun Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket*. Jurnal Rekayasa Mesin 8 (1) 29-36.
- Pudjojono, M. dan I., B., Suryaningrat. 2015. *Pemanfaatan Limbah Pengolahan Kopi Sebagai Pupuk Organik Kompos Blok*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

- Rachmawati, S. 2000. *Upaya Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan Ayam*. Balai Penelitian Veteriner : Bogor
- Rahayu, S. D., Purwaningsih, dan Pujiyanto. 2009. *Pemanfaatan Kotoran Ternak Sapi Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan Beserta Aspek Sosio Kulturalnya*. Inotek 13 (2).
- Sipayung, E., S. G., Sitanggang, dan Damanik. 2014. *Perbaikan Sifat Fisik dan Kimia Tanah Ultisol Simalingkar B kecamatan Pancur Batu dengan Pemberian Pupuk Organik Supermasa dan Rockphosphit serta Pengaruhnya Terhadap Produksi Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Jurnal online Agroekoteknologi 2 (2) 393-403.
- Solikin, 2013. *Pertumbuhan Vegetatif Dan Generatif Stachytarpetta Jamaicensis(L.)*. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi-LIPI : Pasuruan Jawa timur
- Yuniawati, M. F., Iskarima, dan A., Padulemba. 2012. *Optimasi Kodisi Proses Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik dengan cara Fermentasi Menggunakan EM4*. Jurnal Teknologi 5 (2).

LAMPIRAN

Lampiran A. Perhitungan Daya

A1. Perhitungan keluaran Daya pada ada Tekanan 500 psi

Diketahui :

$$p_{\text{dongkrak}} = 500 \text{ Psi} = 3447372,4 \text{ N/m}^2$$

$$D_{\text{tabung pencetak}} = 16 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}$$

$$s = 14,5 \text{ cm} = 0,145 \text{ m}$$

$$t_{\text{pencetakan}} = 39 \text{ detik}$$

Luas penampang tabung pencetak

$$A_{\text{tabung}} = \frac{1}{4} \pi D^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot (0,16)^2 = 0,02 \text{ m}^2$$

Gaya yang diberikan oleh dongkrak

$$p = \frac{F}{A} \Leftrightarrow F = p \cdot A = 3447372,4 \text{ N/m}^2 \times 0,02 \text{ m}^2 = 68947,45 \text{ N}$$

Usaha yang dihasilkan

$$W = F \cdot s = 68947,45 \text{ N} \times 0,145 \text{ m} = 9997,38 \text{ J}$$

Daya output yang diberikan dongkrak

$$P = \frac{W}{t} = \frac{9997,38 \text{ J}}{39 \text{ s}} = 256,34 \text{ Watt}$$

Daya output untuk kedua tabung

$$P_{\text{out}} = 2 \times D = 2 \times 256,34 \text{ Watt} = 512 \text{ Watt}$$

A3. Perhitungan daya ada Tekanan 600 psi

Diketahui :

$$p_{\text{dongkrak}} = 600 \text{ Psi} = 4136846,89 \text{ N/m}^2$$

$$D_{\text{tabung pencetak}} = 16 \text{ cm} = 0,16 \text{ m}$$

$$s = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$$

$$t_{\text{pencetakan}} = 45 \text{ detik}$$

Luas penampang tabung pencetak

$$A_{\text{tabung}} = \frac{1}{4}\pi D^2 = \frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot (0,16)^2 = 0,02 \text{ m}^2$$

Gaya yang diberikan oleh dongkrak

$$p = \frac{F}{A} \Leftrightarrow F = p \cdot A = 4136846,89 \text{ N/m}^2 \times 0,02 \text{ m}^2 = 82736,94 \text{ N}$$

Usaha yang dihasilkan

$$W = F \cdot s = 82736,94 \text{ N} \times 0,15 \text{ m} = 12410,54 \text{ J}$$

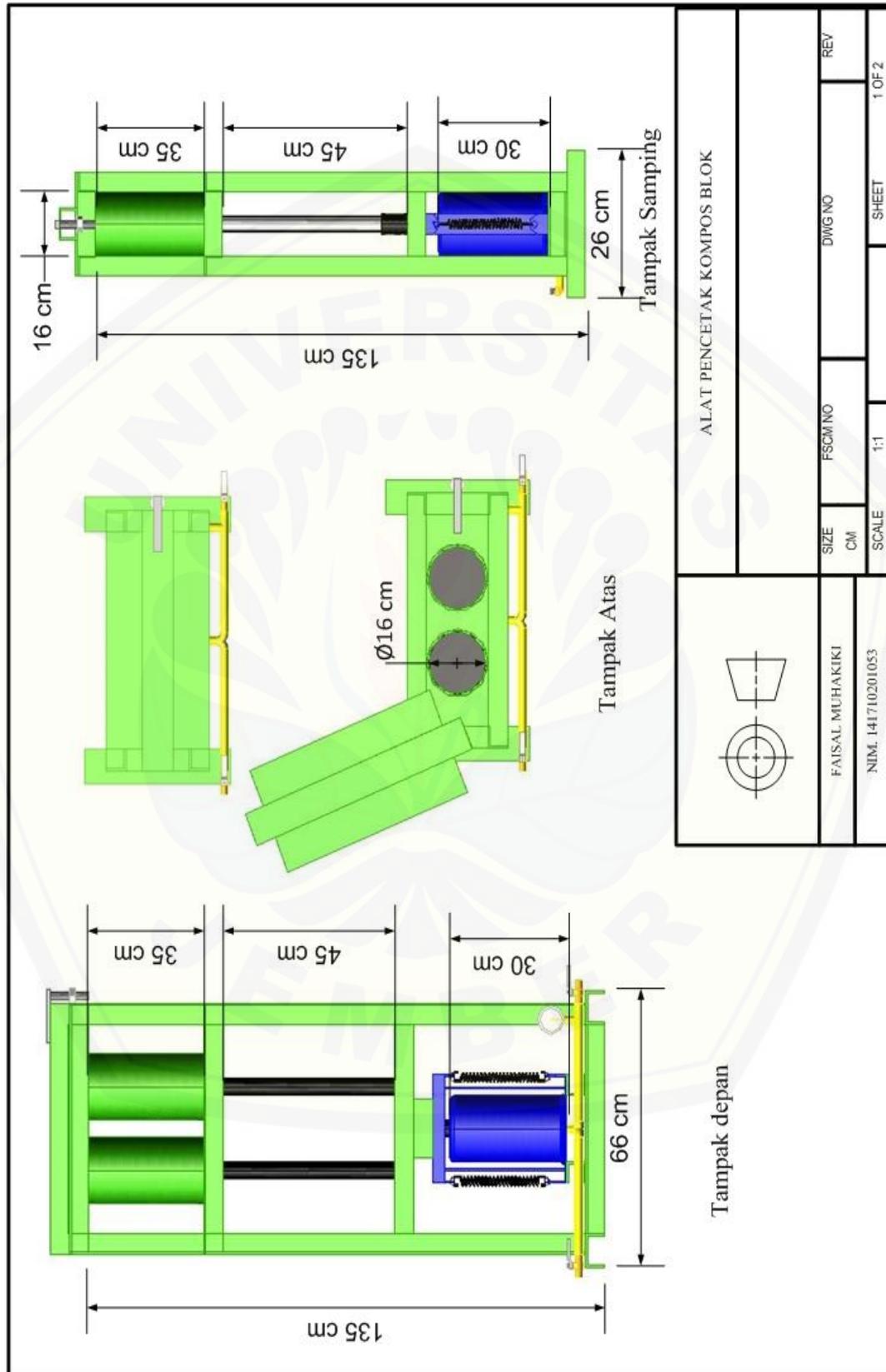
Daya output yang diberikan dongkrak

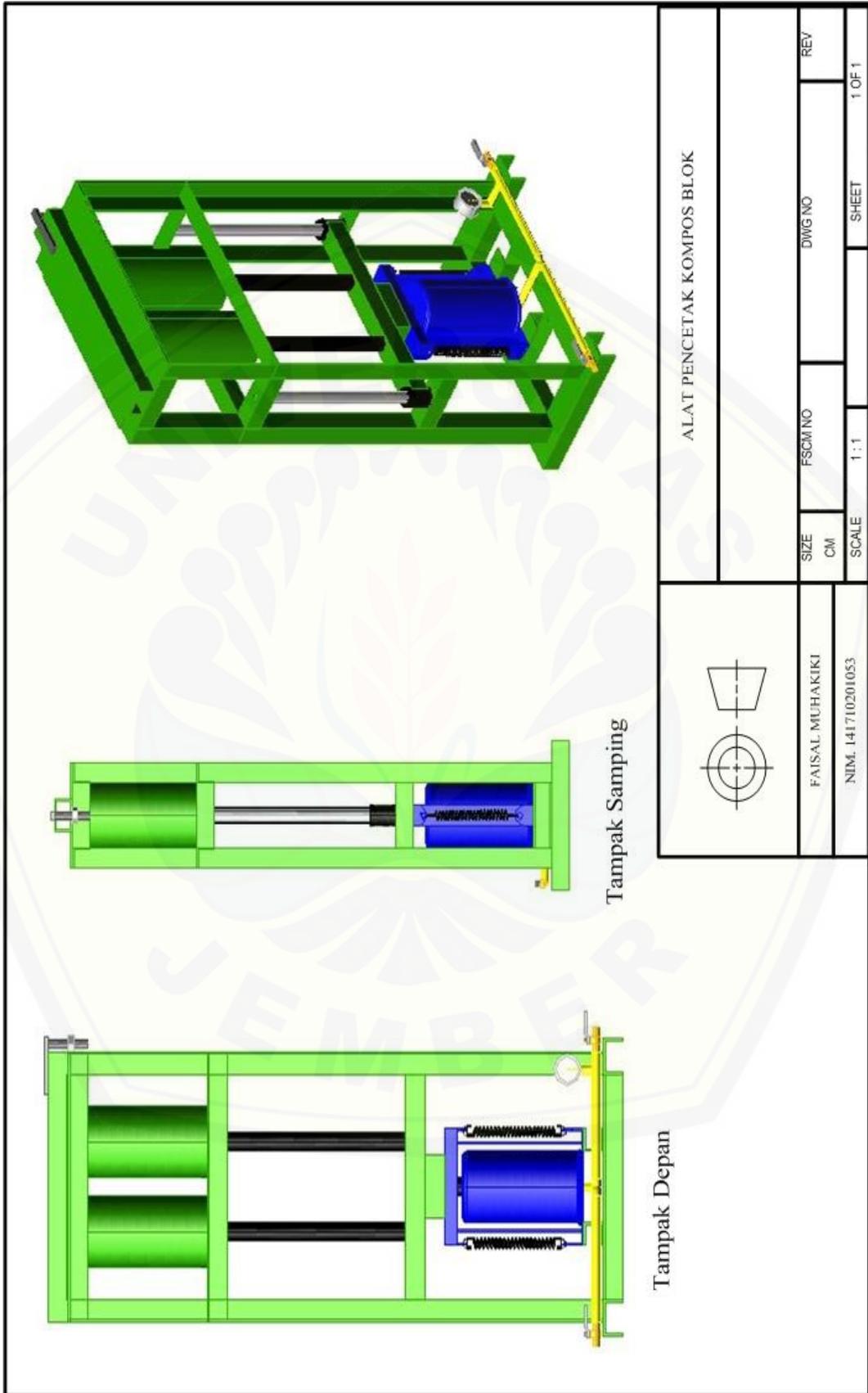
$$P = \frac{W}{t} = \frac{12410,54 \text{ J}}{45 \text{ s}} = 275,79 \text{ Watt}$$

Daya output untuk kedua tabung

$$P_{\text{out}} = 2 \times P = 2 \times 275,79 \text{ Watt} = 552 \text{ Watt}$$

Lampiran B. Gambar Rancangan Alat Pencetak Kompos Blok





Tampak Samping

Tampak Depan

Lampiran C. Pertumbuhan Tanaman

C2 Minggu ke 1

1. Kompos Blok tekanan 500 psi

Gambar 1. Tanaman bayam
tinggi 2,9 cmGambar 2. Tanaman bayam
tinggi 2,8 cm

2. Kompos Blok tekanan 600 psi

Gambar 3. Tanaman bayam
tinggi 2,6 cmGambar 4. Tanaman bayam
tinggi 2,5 cm

3. Pertumbuhan Kontrol

Gambar 5. Kontrol tanaman
tinggi 4,3 cm

C1. Minggu ke 2

1. Kompos Blok tekanan 500 psi



Gambar 6. Tanaman bayam
tinggi 4,6 cm



Gambar 7. Tanaman bayam
tinggi 4,8 cm

2. Pertumbuhan bayam pada tekanan 600 psi



Gambar 8. Tanaman bayam
tinggi 4,4 cm



Gambar 9. Tanaman bayam
tinggi 4,3 cm

3. Pertumbuhan Kontrol



Gambar 10. Kontrol tanaman
tinggi 6,5 cm