

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN ALAT PENCETAK MEDIA TANAM  
(LOG *COCOPEAT*) METODE DINGIN DENGAN SISTEM TEKAN  
MANUAL**

**LAPORAN AKHIR**



Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di Program Studi Keteknikan Pertanian

Oleh

**Hendika Wahyu Utomo  
NIM B3110331**

**PROGAM STUDI KETEKNIKAN PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER  
2014**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

---

**PEMBUATAN DAN PENGUJIAN ALAT PENCETAK MEDIA TANAM  
(LOG COCOPEAT) METODE DINGIN DENGAN SISTEM TEKAN  
MANUAL**

Telah Diuji Pada Tanggal 19 Februari 2014  
Telah Dinyatakan Memenuhi Syarat

Tim Penguji:

**Ketua**

**Ir. Siti Djamila, M.Si**  
NIP. 19600827 199303 2 001

**Anggota 1**

**Anggota 2**

**Ir. Supriyono, MP**  
NIP. 19591031 198811 1 001

**Dr. Ir. Budi Hariono, M.Si**  
NIP. 19660519 199202 1 001

Mengesahkan:  
**Direktur Politeknik Negeri Jember**

Menyetujui:  
**Ketua Jurusan Teknologi  
Pertanian**

**Ir. Nanang Dwi Wahyono, MM**  
NIP. 19590822 198803 1 001

**Ir. Iswahyono, MP**  
NIP. 19641110 199202 1 001

## PERSEMBAHAN

**Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh,**

**Alhamdulillahirobbil'alamin**, puji syukur kepada **Allah SWT**, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul

**“Pembuatan dan Pengujian Alat Pencetak Media Tanam (Log Cocopeat) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual“**

**Bapakku (Aswad) Ibuku (Murniati)**

Yang telah men**DOA**kan dan memberi **KASIH SAYANG**

**Bapak** dan **Ibu** yang selalu hadir dalam nyata dan angan.

Setiap langkah adalah untuk membuat Bapak dan Ibu selalu bangga. **Mas Afan, Mas Saieful** yang memiliki senyuman terhangat serta selalu memberi motivasi kepadaku

**Seluruh keluarga yang tidak bisa disebut semua Terimakasih**

Atas dorongan, bimbingan & kasih sayangmu selama ini

Terima kasih juga pada seluruh **Dosen, Teknisi, dan Staf Administrasi Jurusan Teknologi Pertanian** khususnya **Program Studi Keteknikan Pertanian** yang selalu memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, pengarahan, serta motivasi kepadaku.

Kepada :

Dosen Pembimbing Utama : **Ir. Siti Djamila, M.Si**

Dosen Pembimbing Anggota : **Ir. Supriyono, MP**

Dosen Penguji : **Dr. Ir Budi Hariono, M.Si**

Juga aku ucapkan banyak terima kasih atas bimbingan, arahan, serta motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Atas dorongan, bimbingan & kasih sayangmu selama ini

Semua lika – liku kehidupan yang pernah aku jalani, Yang Memberi Pelajaran tentang arti Hidup, Kepercayaan, Mimpi, Semangat serta cita-cita...sllu tersimpan disini...DI\_Hati&Jiwa

Yang selalu memberi support dan bantuan terus-menerus untuk segera menyelesaikan studi ini

**Andi Tarjo, Kuntet, Ipi Ariep, Wahyu, Jisung, Ubet Keramat, Rika, Rosid, Coco.**

**Dan seluruh Dulur-Dulur The Tep 2010**

Trim's & Jangan lupakan persahabatan kita

Dan terima kasih atas dukunganya.

X-ubal harus kita jaga baik-baik

**Andi, Kuntet, Bima, Dimas, Bayu, Agok 98, Adek, dan Ryo**  
**Lanjutkan persahabatan kita tercinta sampai kakek-kakek**

**“Almamaterku Tercinta”**

**POLITEKNIK NEGERI JEMBER**

## MOTTO

“..... إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ.....”

(...Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri ....)”

*(Q.S Ar- Ra'du : 11)*

“ Kesabaran Memang Penuh Ujian, Jika Anda Selalu Lulus, Kemenangan Itu Akan Jadi Permanen Selamanya “

(Mario Teguh)

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hendika Wahyu Utomo

NIM : B3110331

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Tugas Akhir (TA) Saya yang berjudul **Pembuatan dan Pengujian Alat Pencetak Media Tanam (Log *Cocopeat*) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual** merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Tugas Akhir ini.

Jember, 19 Februari 2014

Hendika Wahyu Utomo  
NIM. B3110331

## **Pembuatan dan Pengujian Alat Pencetak Media Tanam (Log *Cocopeat*) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual.**

**Hendika Wahyu Utomo**

Program Studi Keteknikan Pertanian

Jurusan Teknologi Pertanian

### **ABSTRAK**

*Cocopeat* merupakan limbah dari sabut kelapa yang perlu penanganan untuk menambah nilai ekonomis. *Cocopeat* mempunyai kandungan yang memberikan manfaat banyak bagi tanaman diantaranya (Na) natrium, (K) kalium, (Ca) kalsium, (Mg) magnesium, dan (P) fosfor. *Cocopeat* baik digunakan dalam media pembibitan tanaman hortikultura dengan beberapa komposisi tambahan yaitu tanah sebagai tambahan unsur hara. Media tanam yang diharapkan berdiri sendiri tanpa menggunakan *polibag* plastik dikarenakan limbah plastik yang susah diurai. Teknik pembuatan media tanam dengan bentuk log yaitu dengan cara dicetak menggunakan alat tekan manual. Kegiatan ini dilaksanakan dengan membuat alat pencetak dengan sistem tekan manual dan menguji alat dengan beberapa komposisi/perlakuan untuk memperoleh hasil media tanam yang cocok untuk pembibitan tanaman hortikultura. Hasil pengujian dari media tanam log *cocopeat* yang dihasilkan oleh alat pencetak dengan sistem tekan manual dari masing-masing perlakuan P1 (*cocopeat*+air), P2 (*cocopeat*+tanah+air) dan P3 (*cocopeat*+perekat+air), Berdasarkan analisis data kapasitas, densitas media tanam, daya kecambah, tekanan, dan kekuatan media tanam dengan metode skor dapat disimpulkan media tanam optimal untuk tanaman pembibitan yaitu P2 (*cocopeat*+tanah+air).

Kata Kunci : *Cocopeat*, Media tanam, Sistem Tekan Manual.

## RINGKASAN

HENDIKA WAHYU UTOMO, Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember. Pembuatan dan Pengujian Alat Pencetak Media Tanam (Log *Cocopeat*) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual, Dibimbing oleh Ir. Siti Djamilia, M.Si dan Ir. Supriyono, MP

*Cocopeat* merupakan bahan hasil pengolahan sabut kelapa yang kurang dimanfaatkan oleh masyarakat sehingga menjadi limbah yang merugikan. Padahal *cocopeat* mengandung beberapa unsur hara yang dapat menguntungkan bagi tanaman. Kelebihan dari *cocopeat* dapat menyimpan oksigen 50% dari pada tanah, daya simpan air yang tinggi sampai mencapai 73%, menetralkan keasaman tanah, meningkatkan sirkulasi udara, meningkatkan sirkulasi matahari, bersifat netral, dan tahan lama. Sehingga *cocopeat* dapat menjadi media tanam alternatif untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan pencampuran tanah yang berpasir.

Media tanam log *cocopeat* dibuat dengan metode dingin yang dicetak dengan alat sistem tekan manual. Komposisi media tanam dibagi menjadi 3 untuk mengetahui komposisi optimal sebagai media tanam pembibitan tanaman hortikultura. Campuran dari ketiga bahan yaitu *cocopeat* + air, *cocopeat* + tanah + air, dan *cocopeat* + perekat + air. Bahan yang menjadi campuran yaitu tanah berpasir, air, dan tepung tapioka sebagai perekat.

Media tanam untuk komposisi P1 (*cocopeat* + air) 1 kg : 400 ml, dengan massa tiap-tiap cetakan 50 gr, dilakukan 10 kali ulangan menghasilkan kapasitas 113 buah/jam, tekanan pada tuas  $7,426 \text{ N/m}^2$ , keuntungan mekanis 11,1, densitas  $0,562 \text{ gr/cm}^3$ , kekuatan media tanam  $0,0198 \text{ kg.m}^2/\text{s}^2$ , daya kecambah tumbuh pada 2 minggu setelah penanaman dan kondisi media baik selama 4 minggu.

Media tanam untuk komposisi P2 (*cocopeat* + tanah + air) 1 kg : 0,5 kg : 400 ml, dengan massa tiap-tiap cetakan 60 gr, dilakukan 10 kali ulangan menghasilkan kapasitas 125 buah/jam, tekanan pada tuas  $17,328 \text{ N/m}^2$ , keuntungan mekanis 11,1, densitas  $0,752 \text{ gr/cm}^3$ , kekuatan media tanam  $0,0098 \text{ kg.m}^2/\text{s}^2$ , daya kecambah tumbuh pada 2 minggu setelah penanaman dan kondisi media baik selama 4 minggu.



Media tanam untuk komposisi P3 (cocopeat + perekat + air) 1 kg : 250 kg : 400 ml, dengan massa tiap-tiap cetakan 50 gr, dilakukan 10 kali ulangan menghasilkan kapasitas 122 buah/jam, tekanan pada tuas  $8,664 \text{ N/m}^2$ , keuntungan mekanis 11,1, densitas  $0,596 \text{ gr/cm}^3$ , kekuatan media tanam  $0,0117 \text{ kg.m}^2/\text{s}^2$ , daya kecambah tumbuh pada 2 minggu setelah penanaman dan kondisi media busuk selama minggu ke3.

Berdasarkan analisis data kapasitas, densitas media tanam, daya kecambah, tekanan, dan kekuatan media tanam ditentukan dengan metode skor dapat disimpulkan media tanam optimal untuk tanaman pembibitan hortikultura yaitu P2 (cocopeat+tanah+air).

## **PRAKATA**

Puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “Pembuatan dan Pengujian Alat Pencetak Media Tanam (*Log Cocopeat*) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga pada Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember.

Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Direktur Politeknik Negeri Jember,
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember,
3. Ketua Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember
4. Ir. Siti Djamila, M.Si, selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberikan motivasi dan bimbingan,
5. Ir. Supriyono, MP, selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan,
6. Dr. Ir. Budi Hariono, M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan untuk perbaikan laporan ini,
7. Staf Program Studi Keteknikan Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember,
8. Teman – teman Jurusan Keteknikan Pertanian angkatan 2010, yang telah memberikan dukungan dan semangat,

Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi sumber informasi bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan.

Jember, 19 Februari 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Pelaksanaan .....	2
1.4 Manfaat Pelaksanaan .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1 Sabut Kelapa .....	3
2.2 Alat Press.....	5
2.3 Pembuatan Log dengan Metode dingin.....	11
2.4 Ergonomika.....	11
<b>BAB 3. METODOLOGI PELAKSANAAN.....</b>	<b>13</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Kriteria Desain .....	14
3.4 Desain Fungsional.....	14
3.5 Desain Struktural.....	15
3.6 Mekanisme Kerja Alat.....	16
3.7 Prosedur Pengujian.....	18

3.8 Parameter Pengamatan .....	20
3.9 Analisis Data.....	20
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>24</b>
4.1 Hasil Pembuatan Alat Pencetak Sistem Tekan Manual .....	24
4.1.1 Spesifikasi Alat Press Manual.....	24
4.1.2 Kinerja Alat Pencetak Sistem Press Manual.....	25
4.2 Pembahasan .....	34
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Hasil Keseragaman Bentuk (cm) Media Tanam <i>Cocopeat</i> . .....	25
4.2. Hasil Pengujian Kerapatan/Densitas ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) Media Tanam <i>Cocopeat</i> . .....	26
4.3. Data Hasil Pengujian Kekuatan Media Tanam. ....	27
4.4. Daya Kecambah Benih Cabe dan Kondisi Media Tanam .....	28
4.5. Kapasitas Alat Pencetak Media Tanam Bahan <i>Cocopeat</i> dengan Sistem Press Manual.....	29
4.6. Rata-rata Tekanan Tuas untuk Proses Press pada Tiap-tiap Perlakuan dalam 10 Kali Ulangan .....	31
4.7. Data Lengan Kuasa, Lengan Beban, Berat Kuasa, Berat Beban dan Keuntungan Mekanis .....	31
4.8. Pengujian Presentase Kerusakan Hasil. ....	33
4.9. Hasil Skor Komposisi Optimal Media Tanam.....	35

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Alat Press Manual .....	6
2.2. Alat Press Hidrolis .....	7
2.3. Screw Press.....	8
2.4. Pneumatik Press .....	8
2.5. Mekanisme Pengungkit .....	10
3.1. Unit Hadle.....	15
3.2. Piston dan Cetakan.....	16
3.3. Mekanisme Pengungkit .....	17
3.4. Posisi Cover Terbuka .....	18
3.5. Posisi Press .....	18
3.6. Posisi Pengeluaran <i>Cocopeat</i> .....	19
3.7. Diagram Alir Pembuatan dan Pengujian Alat Pencetak Media Tanam (Log <i>Cocopeat</i> ) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual. ....	21
4.1. Alat Pencetak Media Tanam (Log <i>Cocopeat</i> ) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual. ....	25
4.2. Histogram Densitas. ....	28
4.3. Histogram Kapasitas .....	31
4.4. Histogram Fk dan Fb.....	33
4.6. Histogram Tekanan pada Alat .....	33
4.7. Histogram Kerusakan Hasil.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Hasil Pengujian P1 Alat Pencetak Media Tanam (Log <i>Cocopeat</i> ) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual. ....	39
2. Data Hasil Pengujian P2 Alat Pencetak Media Tanam (Log <i>Cocopeat</i> ) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual. ....	40
3. Data Hasil Pengujian P3 Alat Pencetak Media Tanam (Log <i>Cocopeat</i> ) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual. ....	41
4. Perhitungan Densitas Hasil Media Tanam Perlakuan P1.....	42
5. Perhitungan Densitas Hasil Media Tanam Perlakuan P2.....	43
6. Perhitungan Densitas Hasil Media Tanam Perlakuan P3.....	44
7. Tahapan Pembuatan Alat.....	45
8. Komponen-komponen Alat . ....	46
9. Tahapan Pengujian.....	47
10. Tahapan Pengujian.....	48
11. Gambar Detail.....	49

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Limbah merupakan bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan dan proses produksi, baik pada skala rumah tangga, industri, pertambangan, yang dapat merusak lingkungan sekitar dan penghuninya. Bentuk limbah tersebut dapat berupa gas dan debu, cair atau padat. Di kota-kota besar banyak limbah yang beragam jenis dan bentuk yang berserakan tidak teratasi. Paling banyak yaitu limbah plastik dari rumah tangga maupun pada aplikasi pertanian, baik skala menengah maupun besar. Pada aplikasi pertanian, plastik biasanya digunakan sebagai tempat pembibitan pada tanaman hortikultura maupun tanaman perkebunan dalam bentuk *polybag* atau *potary* dan pada tanaman rumah kaca. Plastik dapat dinilai ekonomis, tetapi perlu banyak perlakuan dan proses untuk mendaur ulang limbah plastik.

Disisi lain limbah produk tanaman seperti limbah produksi sabut kelapa di Kabupaten Jember Kecamatan Silo yang berbentuk padatan (serbuk) yaitu *cocopeat* berserakan di daerah pabrik sehingga membutuhkan lahan cukup luas untuk menampungnya. Melihat dari nilai kegunaannya *cocopeat* dapat meningkatkan nilai ekonomis. *Cocopeat* dapat menahan kandungan air dan unsur kimia pupuk serta dapat menetralkan keasaman tanah, sehingga *cocopeat* dapat digunakan sebagai media tanam alternatif yang baik untuk pertumbuhan tanaman (<http://www.chem-is-try.org/>).

Seiring dengan kemajuan pertumbuhan penduduk, lahan pertanian juga akan sangat sulit ditemukan sehingga media alternatif untuk bercocok tanam adalah *cocopeat* (serbuk sabut kelapa). Media tanam organik ini memiliki kualitas tidak kalah dengan tanah. *Cocopeat* adalah media tanam yang merupakan limbah dari sabut kelapa. Oleh karena itu, paling mudah ditemukan di negara-negara tropis dan kepulauan, seperti Indonesia. Sehingga tergaslah pembuatan alat pencetak media tanam (log *cocopeat*) metode dingin dengan sistem tekan manual.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Meningkatkan nilai ekonomis dari limbah sabut kelapa (*cocopeat*).
- b. Mencari komposisi bahan yang tepat untuk menjadi campuran media tanam dengan bahan baku *cocopeat* ini.
- c. Mendesain dan membuat alat pencetak media tanam (log *cocopeat*) metode dingin dengan sistem tekan manual sebagai alternatif pemecahan masalah.

## 1.3 Tujuan Pelaksanaan

Tujuan yang ingin dicapai pada Tugas Akhir ini :

- a. Pembuatan dan uji alat pencetak media tanam (log *cocopeat*) metode dingin dengan sistem tekan manual.
- b. Menguji kapasitas alat, mengetahui presentase kerusakan hasil, kerapatan hasil pencetakan, kekuatan hasil, daya kecambah dengan menggunakan benih cabe, mengetahui tekanan pada tuas dan lengan beban.

## 1.4 Manfaat Pelaksanaan

Manfaat alat pencetak media tanam bahan *cocopeat* dengan sistem press semi mekanis:

- a. Dampak negatif pada lingkungan sekitar pabrik pengolahan sabut kelapa akan berkurang.
- b. Menambah nilai ekonomis *cocopeat* yang dijadikan media tanam alternatif.
- c. Masyarakat (petani) dapat menekan biaya untuk pengganti plastik polibag (*pottary*) dilahan pembibitan tanaman hortikultura dan persiapan pembibitan sebagai pengganti tanah dan pasir.
- d. Bagi pelaksana dapat menerapkan ilmu yang sudah dipelajari dalam perkuliahan maupun praktikum guna bermanfaat bagi petani dan masyarakat.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sabut Kelapa

Tanaman kelapa *Cocos nucifera L* merupakan tanaman serbaguna atau tanaman yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Seluruh bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Sehingga pohon ini sering disebut pohon kehidupan *tree of life* karena hampir seluruh bagian dari pohon, akar, batang, daun dan buahnya dapat digunakan untuk kebutuhan kehidupan manusia sehari-hari.

Sabut kelapa merupakan bagian yang cukup besar dari buah kelapa, yaitu 35 % dari berat keseluruhan buah. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya. Serat adalah bagian yang berharga dari sabut. Setiap butir kelapa mengandung serat 525 gram (75 % dari sabut), dan gabus 175 gram (25 % dari sabut). Sabut kelapa merupakan bagian terluar buah kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Kandungan *Trichoderma molds*, sejenis enzim dari jamur, dapat mengurangi penyakit dalam tanah. Dengan demikian, *cocopeat* dapat menjaga tanah tetap gembur dan subur. Di dalam *cocopeat* juga terkandung unsur-unsur hara dari alam yang sangat dibutuhkan tanaman, berupa kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), natrium (Na) dan Fospor (P). Penggunaan media tanam pembibitan dengan plastik/*polybag* akan menekan biaya cukup besar dan pencemaran lingkungan kaitannya dengan limbah plastik itu sendiri. (DAPCA, 2008).

Satu butir buah kelapa menghasilkan 0,4 kg sabut yang mengandung 30% serat. Komposisi kimia sabut kelapa terdiri atas selulosa, lignin, *pyroligneous acid*, gas, arang, ter, *tannin*, dan potasium. (Rindengan et al, 1995).

Pemanfaatan sabut kelapa yang tidak kalah menarik adalah *cocopeat* yaitu sabut kelapa yang diolah menjadi butiran-butiran gabus sabut kelapa. *Cocopeat* dapat menahan kandungan air dan unsur kimia pupuk serta dapat menetralkan keasaman tanah. Karena sifat tersebut, sehingga *cocopeat* dapat digunakan sebagai media yang baik untuk pertumbuhan tanaman hortikultura dan media tanaman rumah kaca. (<http://www.chem-is-try.org/>)

*Cocopeat* diolah dari sabut kelapa. Sebelum diolah, sabut kelapa direndam untuk menghilangkan senyawa-senyawa kimia yang dapat merugikan tanaman seperti tanin. Senyawa itu dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Setelah dikeringkan, sabut kelapa itu dimasukkan ke dalam mesin untuk memisahkan serat dan jaringan empulur. Residu dari pemisahan itulah yang kemudian dicetak membentuk kotak. Media dicetak dengan tingkat kerapatan rongga kapiler sehingga dapat menyimpan oksigen sampai 50%. Itu lebih tinggi ketimbang kemampuan menyimpan oksigen pada tanah yang hanya 2-3%. Ketersediaan oksigen pada media tanam dibutuhkan untuk pertumbuhan akar. Dari 41 ml air yang dialirkan melewati lapisan *cocopeat*, yang terbuang hanya 11 ml. Jumlah itu jauh lebih tinggi daripada *sphagnum moss* yang hanya 41%. Secara umum, derajat keasaman media *cocopeat* 5,8-6 namun derajat keasaman ideal yang diperlukan tanaman 5,5-6,5 karena pada kondisi itu tanaman optimal menyerap unsur hara. kemampuan *cocopeat* menahan air cukup tinggi, hindari pemberian air berlebih. Pada beberapa jenis tanaman, media terlalu lembap dapat menyebabkan busuk akar maka mencampur *cocopeat* dengan bahan lain yang daya ikat airnya tidak begitu tinggi seperti pasir atau arang sekam (Anonim, 2009).

Media tanam *cocopeat* sanggup menahan air hingga 73% sehingga pemberian air diberikan sedikit demi sedikit tetapi kontinu seperti dengan cara irigasi tetes atau pengabutan. Kandungan klor pada *cocopeat* cenderung tinggi. Bila klor bereaksi dengan air, ia akan membentuk asam klorida. Akibatnya, kondisi media menjadi asam. Sedangkan tanaman umumnya menghendaki kondisi netral. *Sydney Environmental and Soil Laboratory*, Australia, mensyaratkan kadar klor pada *cocopeat* tidak boleh lebih dari 200 mg/l. Oleh sebab itu, pencucian bahan baku *cocopeat* sangat penting (Cresswell G, 2009).

*Cocopeat* diperkirakan akan menjadi alternatif dunia bagi peningkatan kesuburan tanah, sebab bila dicampurkan dengan tanah berpasir hasil tanam pun menabjukan. Hanya saja unsur hara tanah tidak tersedia dalam *cocopeat* untuk itu pupuk masih sangat dibutuhkan. Cocok buat pembibitan, perkebunan, pertanian bahkan untuk tanaman anthurium. Kelebihan sekam dan serbuk gergaji meningkatkan sirkulasi udara dan sinar matahari ada pada *cocopeat*, tapi

kelemahan sekam dan serbuk gergaji bersifat panas dan bertahan hanya 6 bulan saja berbeda dengan *cocopeat* yang netral dan tahan lama. <http://coco.peat.tripod.com/>.

Kekurangan *cocopeat* adalah banyak mengandung zat Tanin. Zat Tanin diketahui sebagai zat yang menghambat pertumbuhan tanaman. Untuk menghilangkan zat Tanin yang berlebihan, maka bisa dilakukan dengan cara merendam *cocopeat* di dalam air bersih selama beberapa jam, lalu diaduk sampai air berbusa putih. Selanjutnya buang air dan diganti dengan air bersih yang baru. Demikian dilakukan beberapa kali sampai busa tidak keluar lagi. (<http://emirgarden.blogspot.com/>)

## **2.2 Alat Press**

Proses press dapat dilakukan secara manual dengan tangan atas bantuan alat-alat sederhana ataupun dengan menggunakan mesin yang sering dikenal dengan sistem hidrolis. Dalam perkembangan dunia teknologi alat dan mesin press ini terdapat banyak perubahan bentuk, desain dan mekanisme. Sehingga terdapat berbagai banyak bentuk modern ataupun tradisional dan mekanisme yang efektif dalam proses press. Berdasarkan mekanisme dan sumber tenaga yang digunakan alat/mesin press dapat digolongkan :

- a. Alat press dengan sumber tenaga manusia.
- b. Alat press dengan semi mekanis.
- c. Alat press dengan sumber tenaga mesin.

Alat press dengan sumber tenaga manusia dapat digolongkan menjadi 2 golongan, yaitu alat tekan dengan sistem manual dan alat press semi mekanis. Untuk tekan manual dengan bantuan alat untuk proses penekanan dan pengeluaran tetapi tidak menggunakan bantuan alat dalam proses press. Alat pencetak sistem tekan manual dengan satu cetakan seperti tertera pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Alat Tekan Manual

Komponen alat tekan manual terdiri dari tuas, cetakan, rangka, dan dudukan. Cara kerja alat ini adalah bahan akan dimasukkan dalam cetakan dengan mengangkat piston kemudian dilakukan pencetakan dengan cara menekan tuas sehingga piston akan menekaan bahan tersebut.

Berbeda dengan alat press semi mekanis yaitu alat press dengan menentukan mekanisme yang akan dipakai dalam proses pembuatan alat press untuk meringankan beban tenaga manusia dikarenakan sumber tenaga yang digunakan tetap manusia. Alat pencetak sistem hidrolis seperti tertera pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Alat Press Hidrolis

Alat press hidrolis sangat meringankan operator dalam pengerjaanya dikarenakan komponen yang ada pada alat ini sangat kompleks yaitu dongkrak hidrolis sebagai press dari bahan yang dilkukan dari bawah juga ulir untuk menahan dan mengeluarkan hasil dari pencetakan.

Alat '*press machine*' ini biasanya digunakan oleh industri yang membutuhkan kapasitas besar untuk memproduksi dalam jumlah skala besar. Sumber tenaga yang digunakn motor ataupun motor listrik sehingga harga alat tersebut relatif mahal karena mempunyai kapasitas yang cukup besar (Anonim, 2007).

Alat press berfungsi untuk memberikan tekanan pada bahan yang akan dilakukan pemadatan sehingga bahan akan terbentuk sesuai dengan yang diinginkan.

Mesin press untuk sumber tenaga mesin ada dua macam yaitu *screw press* dan *press pneumatik*. Untuk *screw press* proses akan berlangsung secara terus menerus sehingga memiliki kapasitas yang besar dan untuk membuat mesin press screw membutuhkan biaya yang cukup besar dikarenakan komponen yang dipakai sebagian besar bahan berkualitas. Mesin atau motor listrik, daya yang digunakan berkisar 2.200 watt dan 24 Hp untuk motor diesel. Butuh tambahan biaya opsional, lain halnya dengan tenaga manusia hanya dengan kekuatan tenaga yang dikeluarkan sehingga besar gaya yang dikeluarkan berpengaruh pada kapasitas press/pencetakan dan tingkat pemadatan yang akan tersusun juga berpengaruh. Untuk keperluan produksi skala besar biasanya menggunakan *screw press* atau *pneumatik press* dikarenakan hubunganya produksi dan kualitas produk yang dihasilkan.

### **Cara Kerja Screw Press**

Material dimasukkan kedalam wadah penampung dan mengalir kedalam silinder dengan bantuan dorongan *screw* yang terdapat dalam silinder , karena pada bagian ujung silinder penampangnya lebih kecil sehingga akan terjadi pemadatan terhadap material. Pada ujung yang terkecil yang berpenampang silinder/segiempat sesuai dengan kebutuhan pencetakan dan ukuran yang dikehendaki.

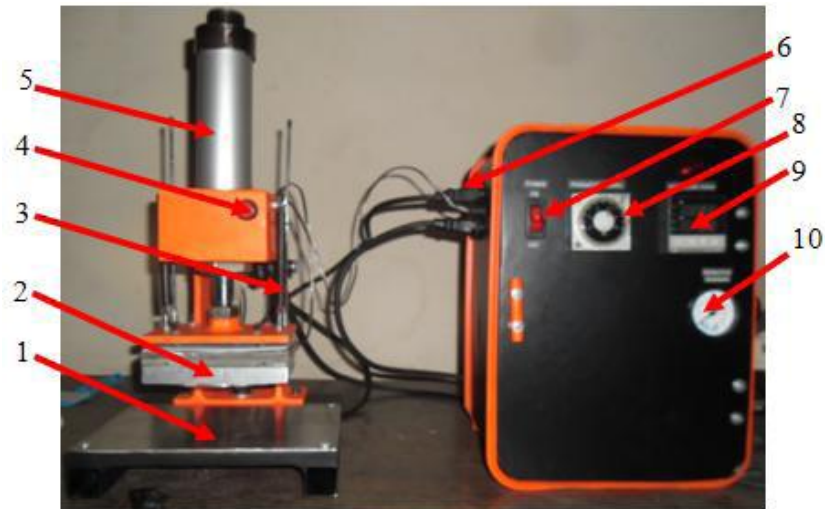
Besarnya tekanan yang diperlukan sebanding dengan perubahan volume dari ruangan silinder penampung dan saluran keluar, sedangkan kapasitas *ekstuder* terkait dengan luas penampang silinder, putaran *screw* serta *pitch* dari *screw*. Mesin pencetak *screw press* mempunyai kapasitas 200 kg/jam dengan motor listrik sebagai sumber penggerak.



Gambar 2.2. *Screw Press*

### **Cara Kerja *Pneumatik Press***

Udara yang dimampatkan dari kompresor untuk dialirkan ke air regulator yang kemudian tekanan udaranya dapat diatur sesuai kebutuhan. Kemudian dari udara yang sudah diatur tekanannya harus ditahan dulu dengan *selenoid valve in*. Setelah operator mesin menekan tombol start, maka *selenoid valve in* akan membuka, dan udara yang bertekanan tadi secara otomatis menekan silinder *pneumatik*.



Gambar 2.3. *Pneumatik Press*

Berikut komponen dan sistem kerjanya yang ada dalam rancang bangun mesin cetak *press pneumatik*:

1. Landasan mesin cetak berfungsi sebagai landasan penekan dari *pneumatik*.
2. Matras pencetak berfungsi sebagai mencetak bidang kerja sesuai motif yang diinginkan.
3. Pegas berfungsi sebagai penarik *cylinder pneumatik* untuk kembali pada posisi awal.
4. Tombol start berfungsi sebagai awal start kerja mesin.
5. *Cylinder pneumatik* berfungsi sebagai akuator penekan matras pada bidang kerja.
6. Kabel penghubung berfungsi menghubungkan kelistrikan dari box panel dan kerangka mesin press.
7. Power untuk menghidupkan awal kerja mesin.
8. Pengatur waktu berfungsi mengatur waktu kerja mesin pada saat penekanan pada bidang kerja.
9. Pengatur suhu berfungsi mengatur suhu pemanas pada matras cetakan.
10. Pengatur tekanan berfungsi mengatur tekanan kerja *pneumatik*.

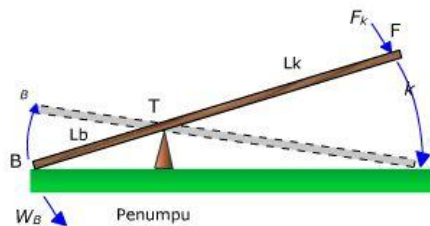
Untuk pneumatik press biasanya proses press dilakukan dari bawah untuk memudahkan dalam pengisian bahan juga pengeluarannya. Jumlah cetakan pada sistem ini berkisar sampai 4-10 cetakan sesuai dengan besar kecilnya tabung



pneumatik itu sendiri. Untuk kapasitas produksi dengan pengisian yang manual dan tergantung dari jumlah cetakan berkisar antara 5-10 buah/s.

Tuas atau pengungkit adalah salah satu pesawat sederhana yang digunakan untuk mengubah efek atau hasil dari suatu gaya. Hal ini dimungkinkan terjadi dengan adanya sebuah batang ungkit dengan titik tumpu, titik gaya, dan titik beban yang divariasikan letaknya.

Tuas yang digunakan orang untuk memindahkan sebuah batu yang berat. Berat beban yang akan diangkat disebut gaya beban ( $F_b$ ) dan gaya yang digunakan untuk mengangkat batu atau beban disebut gaya kuasa ( $F_k$ ). Jarak antara penumpu dan beban disebut lengan beban ( $l_b$ ) dan jarak antara penumpu dengan kuasa disebut lengan kuasa ( $l_k$ ).



Gambar 2.4. Mekanisme Pengungkit

- Benda yang berbentuk batang yang berfungsi sebagai pengungkit.
- Penyangga/penumpu/titik tumpu T diletakkan antara kedua ujung batang tersebut .
- Titik beban B yaitu ujung yang digunakan untuk meletakkan benda yang akan diangkat.
- Titik kuasa F, yaitu ujung pengungkit yang diberi gaya untuk dapat mengangkat beban.

Keterangan :

B : Beban yang akan diangkat (satunya Newton )

$l_b$  : Jarak antara Beban dengan titik tumpu (satunya meter )

F : Kuasa ( gaya yang akan mengangkat beban ) (satunya Newton )

$l_k$  : Jarak antara Kuasa dengan titik tumpu (satunya meter )

Hubungan antara B, Lb, F, dan Lk menunjukkan bahwa perkalian gaya kuasa dan lengan kuasa (Fk.lk) sama dengan gaya beban dikalikan dengan lengan beban (Fb.lb). Artinya besar usaha yang dilakukan kuasa sama dengan besarnya usaha yang dilakukan beban. Oleh sebab itu, pada tuas berlaku persamaan 1.

$$\mathbf{Fk.lk = Fb.lb} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

Fk = gaya kuasa (N)

Fb = gaya beban (N)

lk = lengan kuasa (m)

lb = lengan beban (m)

Tuas dibedakan atas 3 kelas. Yaitu:

1. Kelas Pertama yaitu titik tumpu (T) berada ditengah, diantara lengan kuasa (Lk) dan lengan beban (Lb). Contoh: Palu, gunting.
2. Kelas kedua Yaitu lengan beban berada diantara titik tumpu dan lengan kuasa. Contoh: gerobak, dan pembuka botol.
3. Kelas ketiga Yaitu lengan kuasa berada diantara lengan beban dan titik tumpu.

### **2.3 Pembuatan Log dengan Metode Dingin**

Pembuatan log *cocopeat* terdapat 2 cara yaitu dengan metode dingin dan metode panas. Untuk metode dingin bahan *cocopeat* yang diperoleh dari pabrik akan direndam pada air selama 1 hari untuk mengurangi zat tanin yang tersisa, kemudian pada proses persiapan bahan, *cocopeat* akan ditiriskan lalu diangin-anginkan. Pada proses pencampuran *cocopeat* langsung dicampur pada bahan campuran air, tanah dan tepung tapioka. Dengan metode panas, *cocopeat* terlebih dahulu *disteam* sebelum dicampur pada bahan campuran air, tanah, dan tepung.

### **2.4 Ergonomika**

Ergonomika merupakan bidang ilmu yang meninjau manusia dari aspek keteknikan dalam hubungannya dengan fasilitas dan lingkungan tempat kerja, dengan tujuan agar tercapai nilai-nilai yang dikehendaki manusia seperti

kenyamanan, keamanan, kesejahteraan dan efisiensi kerja. Manusia dikehendaki untuk beradaptasi dengan fasilitas dan lingkungan kerja dan yang terpenting, manusia mempunyai batas kemampuan terhadap daya persepsi, daya mental, dan fisik terhadap fasilitas dan lingkungan kerja. Ergonomika sebagai ilmu yang melibatkan juga ilmu-ilmu yang lain yaitu anatomi, psikologi, *engineering*, dan manajemen (Kusen, 1989).

Perkembangan teknologi di bidang pertanian saat ini begitu pesat, sehingga peralatan sudah menjadi suatu kebutuhan bagi para petani untuk membantu dan mempermudah pekerjaannya. Artinya peralatan dan teknologi merupakan penunjang yang penting dalam upaya meningkatkan produktivitas untuk berbagai jenis pekerjaan khususnya di bidang pertanian. Kemajuan teknologi tidak hanya berdampak positif tapi juga memiliki dampak negatif bila kita kurang waspada menghadapi bahaya potensial yang mungkin timbul.

Dampak negatif dari suatu alat dapat di minimalisir pada saat perancangan alat tersebut, yaitu dengan cara mengidentifikasi berbagai resiko yang akan timbul sehingga rancangan alat dapat disesuaikan agar resiko yang timbul dapat ditekan. Berbagai risiko tersebut adalah kemungkinan terjadinya penyakit akibat penggunaan alat. Antisipasi ini harus dilakukan oleh perancang alat agar pengguna alat mudah menyesuaikan diri dengan alat dan pekerjaannya. Pendekatan seperti ini dikenal sebagai pendekatan ergonomi.

Kapasitas tenaga menurut Kusen (1989), pengeluaran tenaga manusia dapat ditinjau dari dua sisi yaitu pengeluaran tenaga total tubuh atau laju metabolisme dan pengeluaran tenaga mekanis. Kemampuan seseorang untuk mengeluarkan tenaga tergantung dari lamanya kerja, usia, jenis kelamin, bagian anggota tubuh yang digunakan dan kesehatan. Pengeluaran tenaga mekanis untuk jenis pekerjaan harus berkisar antara 70-150 watt (0,1-0,2 hp) tergantung dari iklim lingkungan tempat bekerja dan kondisi tubuh seseorang. Berdasarkan suatu hasil penelitian rata-rata pengeluaran tenaga bagi orang Indonesia dewasa sebesar 2200 kkal per 8 jam (312 watt) telah tergolong berat. Dengan asumsi efisiensi tenaga mekanismenya 20% berarti tenaga mekanis yang dapat dimanfaatkan hanya sebesar 64 watt (Kusen, 1989).

## BAB 3. METODOLOGI PELAKSANAAN

### 3.1 Waktu dan Tempat

Pelaksanaan kegiatan tugas akhir akan dilaksanakan di laboratorium logam Politeknik Negeri Jember pada bulan September 2013 sampai Januari 2014.

### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah :

- a. Unit las listrik merk Lakoni, daya listrik 900 watt, arus output 10-120 ampere.
- b. Gerinda potong dengan mesin Bosch (GWS5-100) 100 mm, 11000 rpm dan 580 watt. Mata gerinda potong A24SBF, 15300 rpm, 100 mm x 2 mm x 16 mm.
- c. Gerinda penghalus dengan mesin Bosch (GWS5-100) 100 mm, 11000 rpm dan 580 watt. Mata gerinda potong A24SBF, 15300 rpm, 100 mm x 6 mm x 16 mm.
- d. Bor listrik dan bor duduk BO2191, 350 watt, 2500 rpm, output daya 150 watt, chuk 1-10 mm.
- e. Alat tulis.
- f. Roll meter.
- g. Timbangan Digital sonic (ACS 15 kg).
- h. Baskom.

Kebutuhan bahan yang digunakan pembuatan dan pengujian alat pencetak media tanam bahan (*log cocopeat*) metode dingin dengan sistem tekan manual:

- a. Besi silinder diameter 4 cm dan 2 cm.
- b. Elektroda Nikko Steel AWS A5.1E6013 diameter 2,0 mm, panjang 350 mm, arus 60-110 A.
- c. Besi plat Tebal 0,2 - 0,5 cm.
- d. Mata bor B02191 material HSS Standard DIN 338.
- e. *Cocopeat* yang diperoleh dipabrik sabut kelapa Ledok Ombo Jember.
- f. Air dan Tanah

### 3.3 Kriteria Desain

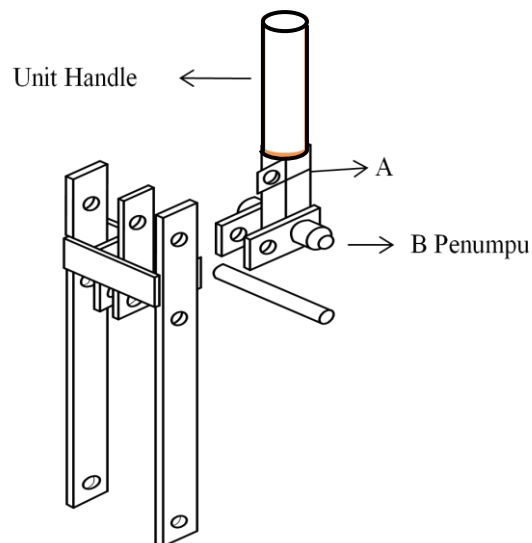
Alat pencetak media tanam berbahan *cocopeat* dengan sistem tekan manual ini menggunakan prinsip kerja pesawat sederhana tipe 1 yang menggunakan sumber tenaga manusia sebagai penggerakannya. Alat ini dirancang agar mampu mencetak *cocopeat* serbuk menjadi padatan yang berbentuk silinder, dengan 3 cetakan sekaligus yang disimbolkan S1, S2 dan S3.

Alat ini dibuat untuk petani tanaman hortikultura yang memerlukan pembibitan. Hasil media tanam yang diharapkan tanpa menggunakan *polibag/pottary*, sehingga media tanam ini berdiri sendiri dengan bentuk silinder menyerupai briket berdiameter 4 – 4,5 cm, tinggi 5 – 6 cm.

### 3.4 Desain Fungsional

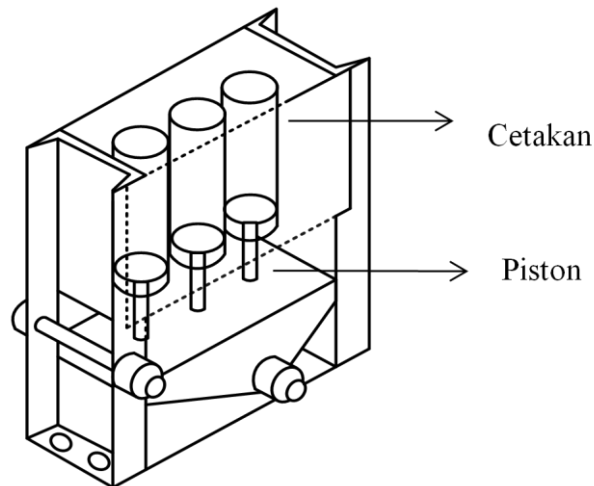
Alat pencetak media tanam berbahan *cocopeat* dengan sistem tekan manual ini terdiri atas beberapa bagian yaitu *handle*, *cover*, pelana *handle*, pelana bagian atas, pengungkit, cetakan, piston dan dudukan pengungkit.

- a. *Handle* pada alat pencetak ini mempunyai 2 pelana yaitu A pelana bagian atas berfungsi untuk mengunci pada saat proses pengeluaran, membuka kunci pada saat proses press dan B penumpu berfungsi sebagai dudukan untuk proses press. *Handle* berfungsi sebagai pegangan pada operator untuk memberikan gaya tekan. Unit handle tertera pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Unit Hadle

- b. Cover berfungsi sebagai tutup cetakan dan dudukan *handle*.
- c. Pengungkit berfungsi sebagai pengungkit piston untuk proses press.
- d. Piston terdapat dalam cetakan tidak terlepas berfungsi untuk menekan bahan seperti Gambar 3.2.
- e. Dudukan pengungkit berfungsi sebagai menahan pengungkit.



Gambar 3.2. Piston dan Cetakan

### 3.5 Desain Struktural

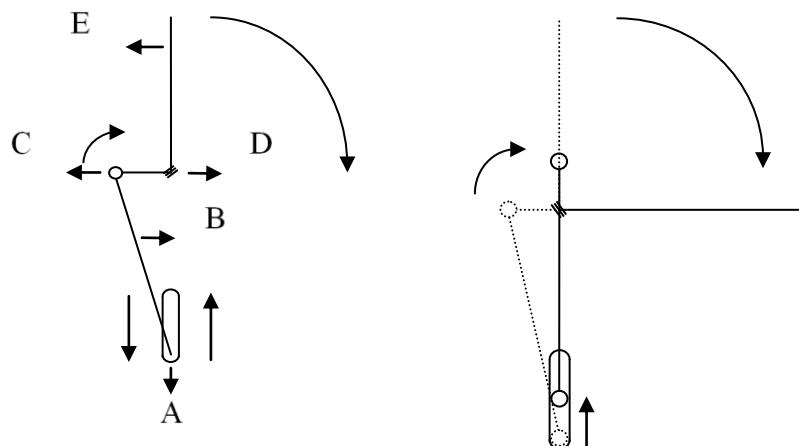
Langkah selanjutnya adalah membuat komponen-komponen alat tekan manual terlebih dahulu. Komponen alat pencetak dengan sistem tekan manual ini adalah sebagai berikut:

- a. *Handle* dibuat dari besi kotak 3 x 3 pada pangkal dengan panjang 16 cm untuk ujung terbuat dari pipa besi dengan ukuran  $\frac{3}{4}$ ' dan memiliki panjang 100 cm.
- b. *Cover* dibuat dari plat besi tebal 0,3 cm, panjang 17 cm, lebar 7,3 cm. Diatas *cover* terdapat dudukan tempat pelana bagian bawah dengan tinggi 2 cm tebal plat 0,2 cm.
- c. Pengungkit dibuat dari plat besi tebal 0,5 cm, panjang 29 cm, dan lebar 2,5 cm. Diujung kedua plat terdapat lubang dengan diameter lubang 1,5 cm untuk yang diposisi dibawah, 0,5 cm diameter lubang yang ada pada pelana bagian atas.

- d. Piston dibuat dari besi silinder diameter 4 cm. Bentuk piston menyerupai piston mobil, posisi piston didalam cetakan/silinder yang berdiameter 4,1 cm yang terbuat dari pipa besi dengan tinggi 7 cm.
- e. Titik tumpu pengungkit dibuat dari besi as silinder dengan diameter 1,5 cm dan panjang 15 cm.

### 3.6 Mekanisme Kerja Alat

Alat pencetak media tanam berbahan *cocopeat* dengan sistem tekan manual ini menggunakan mekanisme Pesawat Sederhana Tipe 1 seperti tertera pada Gambar 3.3. Prinsip kerja pada proses press A terhubung dengan dudukan piston sehingga apabila E diberikan gaya pada Gambar 3.3 maka piston akan naik dari bawah ke atas menekan *cocopeat* yang berada dalam cetakan. Posisi piston tidak terlepas pada cetakan sehingga piston selalu presisi/tepat dalam proses press.

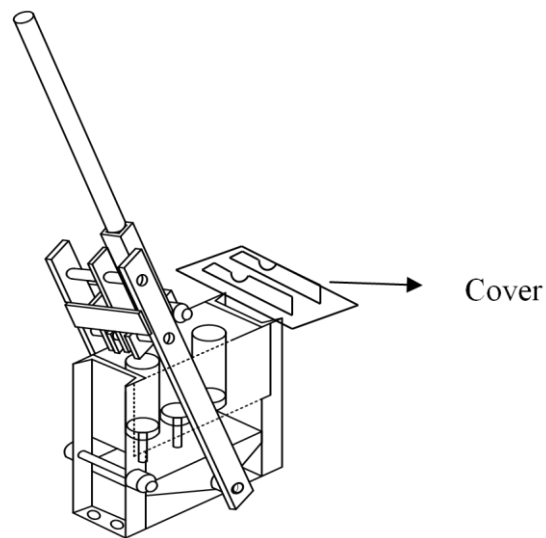


Gambar 3.3. Mekanisme Pengungkit

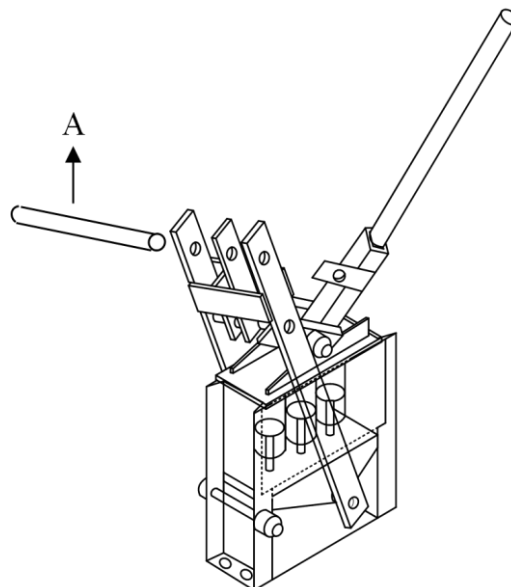
Mekanisme kerja alat pencetak dengan sistem tekan manual sebagai berikut :

- a. *Cover* dibuka untuk memasukkan bahan *cocopeat* tertera pada Gambar 9.
- b. *Cocopeat* serbuk pada masing-masing perlakuan P1, P2 dan P3 dimasukkan kedalam cetakan sampai penuh yang tertera pada Gambar 3.2.
- c. Menutup bagian *cover*/cetakan, menaikkan handle dan membuka pelana/pengunci bagian atas.

- d. Meletakkan pelana bagian bawah pada dudukan yang berada di atas *cover*.
- e. Proses press dilakukan dengan membuka kunci pelana bagian atas lalu menekan *handle* sampai posisi  $45^{\circ}$ - $180^{\circ}$  sehingga piston akan menekan *cocopeat* ke atas tertera pada Gambar 3.4.



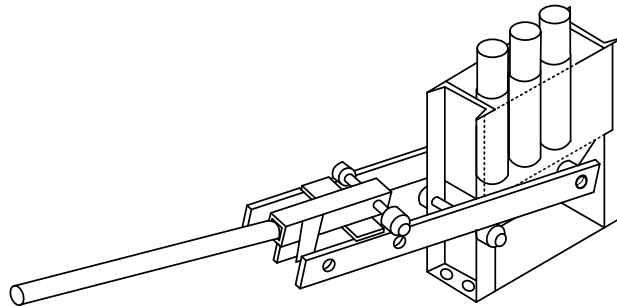
Gambar 3.4. Posisi *Cover* Terbuka



Gambar 3.5. Posisi Press



- f. Mengangkat *handle* ke atas dan memasang pengunci pelana bagian atas untuk menghubungkan unit *handle*. Membuka *cover* kemudian menekan *handle* sampai menyentuh dudukan pengungkit yang berada disisi samping. Sehingga piston mengangkat *cocopeat* kepermukaan. Tertera pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Posisi Pengeluaran *Cocopeat*

### 3.7 Prosedur Pengujian

Pengujian alat pencetak media tanam berbahan *cocopeat* yang dicetak menggunakan alat sistem tekan manual, diawali perendaman *cocopeat* 3 kg kedalam air untuk menghilangkan zat *tanin* yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Dari jumlah total bahan *cocopeat* 3 kg akan dibagi tiga perlakuan komposisi yaitu P1, P2, dan P3. Masing-masing perlakuan dilakukan 10 kali ulangan.

1. P1 adalah komposisi *cocopeat* dan air.

Menimbang *cocopeat* 1 kg dari jumlah awal dan mengukur air 400 ml kemudian mencampurkannya di dalam wadah baskom.

2. P2 adalah komposisi *cocopeat*, tanah, dan air.

Menimbang *cocopeat* 1 kg dari sisa, tanah 0,5 kg dan air 400 ml kemudian mencampurkan secara merata di dalam baskom.

3. P3 komposisi *cocopeat*, air, tepung tapioka/ perekat, dan air.

Sisa 1 kg *cocopeat* dicampur 0,25 kg tepung tapioka yang ditambah dengan 400 ml air kemudian mencampur secara merata di dalam wadah.

Prosedur pengujian untuk alat pencetak media tanam bahan *cocopeat* dengan sistem manual adalah sebagai berikut:

1) Pengujian P1

- a. Menyiapkan alat pencetak sistem manual.
- b. Alat pencetak dicek pada proses press dan proses pengeluaran.
- c. Menyiapkan P1 dengan menimbang 150 gr untuk 3 silinder/cetakan.
- d. *Cover* dibuka pada alat seperti tertera pada Gambar 3.4.
- e. Memasukkan bahan pada masing-masing cetakan pada Gambar 3.2.
- f. Menutup *cover* kembali.
- g. Memasang pelana bagian bawah *handle* pada *cover* pada B Gambar 3.1 .
- h. Membuka kunci pengungkit yang ada pada *handle* Gambar 3.5.
- i. Menekan tuas *handle* kebawah sampai posisi tegak lurus 180° Gambar 3.5.
- j. Memasang kembali kunci pengungkit palang pintu pada *handle*.
- k. Membuka *cover* Gambar 3.4 dan melakukan proses press untuk pengeluaran hasil untuk P1 tertera pada Gambar 3.6.

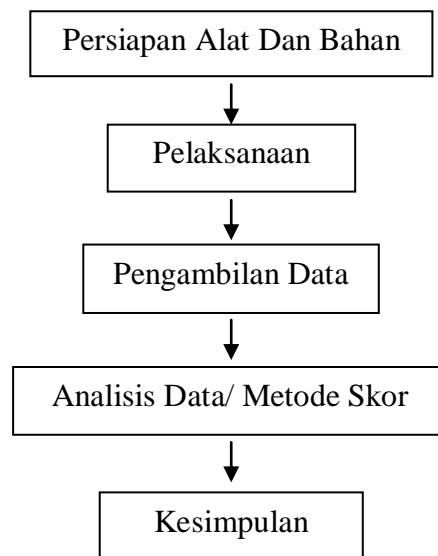
2) Pengujian P2.

- a. Menyiapkan alat pencetak sistem manual.
- b. Alat pencetak dicek pada proses press dan proses pengeluaran.
- c. Menyiapkan P2 dengan menimbang 180 gr untuk 3 cetakan.
- d. Pada poin d sampai dengan k sama seperti prosedur pengujian P1.

3) Pengujian P3.

Pada prosedur pengujian P3 sama seperti poin a sampai dengan poin k pada pengujian P1.

Prosedur pengujian tertera pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Diagram Alir Pembuatan dan Pengujian Alat Pencetak Media Tanam (*Log Cocopeat*) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual.

### 3.8 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan dilakukan sebagai berikut :

- a. Pengamatan terhadap komposisi dalam P1, P2, dan P3 sebanyak 10 kali ulangan.
- b. Pengamatan massa pada masing-masing silinder S1, S2, dan S3.
- c. Pengamatan terhadap hasil tinggi, diameter, keseragaman dari tiap-tiap komposisi P1, P2, dan P3.
- d. Pengamatan terhadap nilai rata-rata dari 10 kali ulangan gaya, tekanan dan kerapatan pada P1, P2, dan P3.

### 3.9 Analisis Data

Kondisi optimal media tanam log *cocopeat* dapat dilakukan dengan metode skor dari seluruh hasil penelitian kuantitas dan kualitas.

Pembuatan alat pencetak media tanam bahan *cocopeat* dengan sistem press manual sudah selesai dibuat dan memiliki 3 silinder S1, S2, dan S3 yang masing-masing silinder mempunyai massa rata-rata 50-60 gr.

Pelaksanaan pengujian untuk memperoleh data kapasitas alat pencetak, kerapatan hasil pencetakan, presentase kerusakan hasil media tanam, tekanan, kekuatan hasil dan daya kecambah yang di perlukan sebagai berikut:

1. Menyiapkan masing-masing perlakuan P1,P2 dan P3.
2. Bahan dimasukkan pada S1, S2 dan S3 dengan rata-rata massa awal 50-60 gr juga mengukur waktu pada pengisian dari S1, S2, S3 tiap P1, P2 dan P3.
3. Melakukan proses press dengan memberikan timbangan pegas pada tuas untuk mengetahui gaya yang di hasilkan.
4. Melakukan proses pengeluaran hasil.
5. Dilanjutkan dengan menimbang hasil tiap S1, S2, dan S3.
6. Pengulangan dilakukan seperti proses 1 sampai dengan 5. Masing-masing P1, P2, P3 dilakukan 10 kali ulangan.

**a. Kapasitas Alat Pencetak Sistem Tekan Manual**

Kapasitas dihitung dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan alat pecetak media tanam dalam waktu tertentu. Kapasitas alat pencetak dengan sistem tekan manual dapat dihitung dengan persamaan 2.

$$\text{Kapasitas Alat (buah/jam)} = \frac{\text{Hasil pencetakan (buah)}}{\text{Waktu (jam)}} \dots\dots\dots(2)$$

**b. Kerapatan Hasil Media Tanam**

Kerapatan hasil pencetakan atau besaran yang sering disebut rapatan yaitu densitas. Kerapatan menunjukkan rapat tidaknya hasil pencetakan dengan alat press manul sehingga berpengaruh pada kekuatan media dan daya kecambah. Kerapatan dapat dihitung dengan persamaan 3.

$$\rho = \frac{m}{v} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

- ρ =Kerapatan (g/cm<sup>3</sup>)
- m = Massa (g)
- v = Volume (cm<sup>3</sup>)

**c. Persentase Kerusakan Hasil Media Tanam**

Persentase kerusakan hasil media menunjukkan suatu kerusakan saat proses pengeluaran, pengambilan hasil dan mengakibatkan hasil media tanam berbentuk tidak sempurna. Pada saat pengeluaran hasil terpotong karena pengambilan dilakukan secara keras. Tidak utuhnya permukaan atas dan bawah sampai tidak berbentuk silinder. Presentase kerusakan hasil dapat dihitung dengan persamaan 4.

$$\text{persentase kerusakan} = \frac{\text{Jumlah kerusakan hasil}}{\text{Jumlah hasil total}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

**d. Tekanan**

Tekanan merupakan gaya per satuan luas. Untuk menghitung gaya pada tuas alat press manual ini dengan menggunakan alat timbangan pegas dan menghitung tekanan pada piston menggunakan rumus pesawat sederhana. Gaya operator diukur menggunakan timbangan pegas yang mempunyai satuan kg dengan konversi dijadikan Newton (N). Cara konversi dikalikan (9,806 650) sesuai dengan faktor pengubah U.S yang biasa terhadap SI. Tekanan untuk dihitung dengan persamaan 5.

$$p = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

p = Tekanan (N/m<sup>2</sup>)

F = Gaya (N)

A = Luas Permukaan (m<sup>2</sup>)

**e. Pengujian Kekuatan Hasil**

Tujuan pengujian hasil untuk mengetahui kekuatan hasil bahan yang sudah dicetak dengan alat tekan manual. Media diangkat dengan ketinggian 0,05 m, 0,1 m dan 0,15 m lalu dijatuhkan. Pengujian ini menggunakan metode gerak jatuh bebas dengan persamaan 6.

$$E = m . g . h \dots\dots\dots(6)$$

Dimana :

E = Kekuatan hasil (Nm)

m = Massa (kg)

g = Percepatan ( $m/s^2$ )

h = Tinggi (m)

#### **f. Daya Kecambah dan Kondisi Media.**

Daya kecambah merupakan analisa dari alat pencetak media tanam berbahan *cocopeat* dengan sistem tekan manual. Benih yang digunakan yaitu benih cabe rawit unggul dan benih penangkaran dari petani. Dilanjutkan dengan menganalisa jumlah benih yang tumbuh dari tiap perlakuan P1, P2 dan P3. Untuk kondisi media tanam pada tiap-tiap perlakuan akan dilihat kondisi media, keseragaman media agar dapat komposisi yang tepat dalam media pembibitan alternatif ini yaitu *cocopeat* sebagai bahan utama media tanam pembibitan.

#### **g. Kondisi Optimal Pelakuan**

Kondisi optimal media tanam log *cocopeat* dari masing-masing perlakuan P1, P2, dan P3 ini merupakan analisa akhir untuk menentukan media tanam optimal pada pembibitan tanaman hortikultura. Menentukan kondisi optimal media tanam log *cocopeat* bisa menggunakan metode skor dengan terlebih dahulu menyelesaikan analisa awal yaitu dari menguji kapasitas, densitas, tekanan, kekuatan hasil, dan daya kecambah. Cara untuk menentukan pada 3 perlakuan yaitu dari setiap perlakuan/komposisi dinilai yang terbaik diberi skor 3 poin, untuk perlakuan terbaik ke2 diberi skor 2 poin, dan untuk perlakuan terbaik ke3 diberi skor 1 poin pada masing-masing pengujian, lalu dijumlah dari masing-masing perlakuan dan hasil poin paling besar dapat dikatakan kondisi media tanam optimal.

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Pembuatan Alat Pencetak Sistem Tekan Manual

Berdasarkan hasil pelaksanaan Tugas Akhir yang berjudul Pembuatan dan Pengujian Alat Pencetak Media Tanam Bahan *Cocopeat* dengan Sistem Press Manual diperoleh hasil sebagai berikut :

#### 4.1.1 Spesifikasi Alat Press Manual.

Alat Pencetak Media Tanam (Log *Cocopeat*) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- a. Alat terbuat dari pelat besi tebal 3 – 5 mm, besi as, pipa besi, dan besi kotak 2,5 cm x 2,5 cm.
- b. Dimensi alat press Panjang : 250 mm, Lebar : 120 mm, Tinggi : 1350 mm, Berat alat 11,04 kg dan berat dudukan 3,50 kg.
- c. Jumlah cetakan 3 (S1,S2 dan S3) : Diametr cetakan : 41 mm, Tinggi : 70 mm.
- d. Jumlah operator 1 orang.

Hasil pembuatan alat pencetak sistem tekan manual seperti tertera pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Alat Pencetak Media Tanam (Log *Cocopeat*) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual.

#### 4.1.2 Kinerja Alat Pencetak Sistem Tekan Manual

Dalam pengujian alat pencetak media tanam sistem tekan manual ini melihat dari kualitas dan kuantitas hasil produk.

##### 2. Kualitas

###### a. Keseragaman Media Tanam.

Hasil pengujian keseragaman media tanam *cocopeat* dari P1, P2, dan P3 sebagai berikut.

Tabel 4.1. Hasil Keseragaman Bentuk (cm) Media Tanam *Cocopeat*.

Ulangan	P1			P2			P3		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
1	5,5	5,5	5,4	5,1	5,1	5	5,2	5,2	5,2
2	5,4	5,5	5,3	5,2	5	5,1	5,5	5,4	5,2
3	5,3	5,4	5,3	5,1	5,2	5	5,2	5,2	5,3
4	5,4	5,4	5,5	5,2	5,2	5	5,4	5,3	5,2
5	5,5	5,3	5,3	5	5	5,1	5,3	5,3	5,3
6	5,4	5,4	5,4	5,2	5,1	5,1	5,5	5,2	5,3
7	5,5	5,3	5,4	5,2	5,1	5,1	5,3	5,2	5,3
8	5,5	5,5	5,3	5,1	5	5,1	5,4	5,3	5,3
9	5,5	5,4	5,4	5	5,1	5	5,3	5,2	5,3
10	5,4	-	-	5,1	5,1	5,1	5,3	5,2	5,2
Rata-rata	5,440	5,411	5,367	5,120	5,090	5,060	5,340	5,250	5,260
$\Sigma$ Rata-rata	5,41			5,09			5,28		
SD	0,064	0,074	0,067	0,079	0,074	0,052	0,107	0,071	0,052

Hasil media tanam berbentuk seperti briket (silinder) yang mempunyai keseragaman. Berdasarkan Tabel 4.1 hasil pengujian P1, media tanam S1 ( $5,44 \pm 0,0064$ ) cm, S2 ( $5,41 \pm 0,074$ ) cm, S3 ( $5,36 \pm 0,067$ ), P2 untuk S1 ( $5,12 \pm 0,079$ ) cm, S2 ( $5,09 \pm 0,074$ ) cm, S3 ( $5,06 \pm 0,052$ ), P3 untuk S1 ( $5,34 \pm 0,107$ ) cm, S2 ( $5,25 \pm 0,07$ ) cm, dan S3 ( $5,26 \pm 0,052$ ) cm. Pada P1 untuk 3 silinder / cetakan mempunyai rata-rata hasil media tanam 5,41 cm, P2 5,09 cm, dan P3 5,28 cm.



b. Kerapatan Hasil Media Tanam.

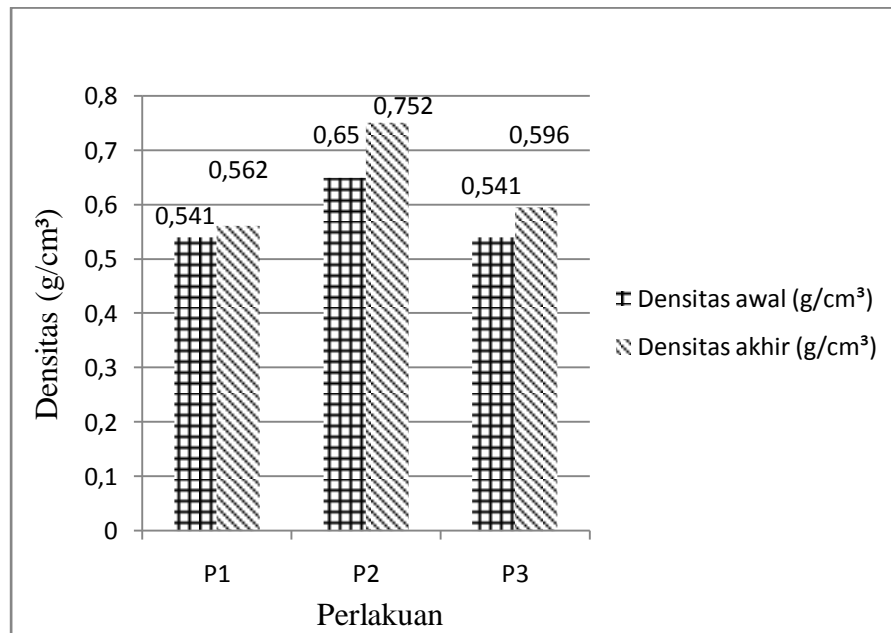
Hasil pengujian kerapatan media tanam bahan *cocopeat* untuk untuk P1, P2, dan P3 pada masing-masing silinder/cetakan.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Kerapatan/Densitas ( $\text{gr/cm}^3$ ) Media Tanam *Cocopeat*.

Ulangan	P1			P2			P3		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
1	0,572	0,572	0,572	0,771	0,761	0,762	0,569	0,551	0,565
2	0,554	0,553	0,554	0,746	0,733	0,73	0,564	0,563	0,564
3	0,58	0,589	0,561	0,773	0,759	0,758	0,608	0,601	0,572
4	0,551	0,551	0,558	0,74	0,732	0,729	0,617	0,606	0,614
5	0,554	0,572	0,551	0,771	0,764	0,759	0,575	0,578	0,581
6	0,565	0,553	0,553	0,773	0,762	0,758	0,614	0,602	0,589
7	0,571	0,557	0,546	0,747	0,749	0,746	0,634	0,623	0,611
8	0,567	0,564	0,561	0,77	0,759	0,758	0,627	0,609	0,606
9	0,561	0,548	0,553	0,739	0,732	0,73	0,596	0,586	0,573
10	0,589	-	-	0,747	0,746	0,744	0,637	0,637	0,614
Rata-rata	0,566	0,562	0,557	0,758	0,750	0,747	0,604	0,596	0,589
$\Sigma$ Rata-rata		0,562			0,752			0,596	
SD	0,012	0,013	0,008	0,015	0,013	0,014	0,027	0,026	0,021

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan P1 untuk S1 mempunyai kerapatan ( $0,566 \pm 0,012$ )  $\text{g/cm}^3$ , S2 ( $0,562 \pm 0,013$ )  $\text{g/cm}^3$ , S3 ( $0,558 \pm 0,008$ )  $\text{g/cm}^3$ . Pada P2 untuk S1 ( $0,758 \pm 0,015$ )  $\text{g/cm}^3$ , S2 ( $0,750 \pm 0,013$ )  $\text{g/cm}^3$ , S3 ( $0,747 \pm 0,014$ )  $\text{g/cm}^3$ , dan P3 untuk S1 ( $0,604 \pm 0,027$ )  $\text{g/cm}^3$ , S2 ( $0,596 \pm 0,026$ )  $\text{g/cm}^3$ , S3 ( $0,589 \pm 0,021$ )  $\text{g/cm}^3$ .

Untuk densitas awal rata-rata dari 3 silinder/cetakan pada P1 0,541  $\text{g/cm}^3$ , P2 0,65  $\text{g/cm}^3$ , dan P3 0,541  $\text{g/cm}^3$ . Setelah proses press densitas rata-rata untuk 3 silinder P1 0,562  $\text{g/cm}^3$ , P2 0,752  $\text{g/cm}^3$ , dan P3 0,596  $\text{g/cm}^3$ . Perhitungan densitas terdapat pada Lampiran 4 sampai dengan Lampiran 6.



Gambar 4.2. Histogram Densitas.

Berdasarkan Gambar 4.2 kerapatan hasil media tanam untuk P2 memiliki densitas yang besar yaitu  $0,752 \text{ g/cm}^3$  dikarenakan tanah memiliki butiran-butiran yang rapat sehingga volume yang dihasilkan lebih kecil dari P1 dan P3. *Cocopeat* sendiri memiliki densitas yang kecil karena massa jenisnya berbeda dan memiliki sifat yang mengembang. Lain halnya dengan tepung tapioka yang sifatnya merekat/perakat, sehingga akan mengikat *cocopeat* itu sendiri.

c. Kekuatan Hasil Media Tanam.

Hasil pengujian kekuatan hasil media tanam *cocopeat* pada Tabel 4.3 sebagai berikut.

Tabel 4.3. Data Hasil Pengujian Kekuatan Media Tanam.

Perlakuan	Rata-rata massa hasil 3 silinder (kg)	KH= m.g.h (kg.m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> )			Kondisi media		
		Variasi tinggi uji penjatuhan (m)			Variasi tinggi uji penjatuhan (m)		
		0,05	0,1	0,15	0,05	0,1	0,15
P1	0,0404	0,0198	0,0396	0,0594	Baik	Retak	Pecah
P2	0,0504	0,0098	0,0196	0,0293	Baik	Retak	Pecah
P3	0,0408	0,0039	0,0078	0,0117	Baik	Baik	Baik

Kriteria baik yaitu permukaan media utuh masih bisa untuk peletakan benih, Kriteria retak dibagian luar media ada kehilangan 0,2 gr – 0,4 gr, dan kriteria pecah media sudah tidak berbentuk silinder padat namun sudah terurai.

Berdasarkan Tabel 4.3 kekuatan hasil media tanam *cocopeat* dengan dijatuhkan 0,15 m, media sudah dalam keadaan pecah untuk P2, untuk P1 pada pecah bagian tepi untuk dikarenakan sifat rekat *cocopeat* dan tanah sangat kecil. Berbeda dengan P3 yang masih utuh dengan ketinggian 0,15 m, karena tapioka bersifat perekat yang akan mengikat *cocopeat*.

d. Daya Kecambah.

Data hasil pengujian daya kecambah menggunakan benih cabe sebagai berikut.

Tabel 4.4. Daya Kecambah Benih Cabe dan Kondisi Media Tanam

Perlakuan	Minggu	Jumlah benih	Kedalaman Lubang (mm)	Kondisi Media	Daya Kecambah
P1	1	1	3	Baik	Tumbuh
	2	1	3	Baik	Tumbuh
	3	1	3	Baik	Kerdil
	4	1	3	Baik	Kerdil
P2	1	1	3	Baik	Tumbuh
	2	1	3	Baik	Tumbuh
	3	1	3	Baik	Tumbuh
	4	1	3	Baik	Tumbuh
P3	1	1	3	Baik	Tumbuh
	2	1	3	Busuk	Tumbuh
	3	1	3	Busuk	Mati
	4	1	3	Busuk	Mati

Berdasarkan Tabel 4.4 daya kecambah benih cabe dapat diambil data setelah 1-2 minggu setelah penanaman, dapat diketahui untuk P3 pada minggu 2-4 bibit sudah mati dan kondisi media juga membusuk dikarenakan tapioka akan mengikat sebagian besar unsur hara yang ada pada *cocopeat* sehingga bibit akan secara perlahan mengering dan mati. Untuk P1 dan P2 benih mulai tumbuh pada minggu 1 setelah penanaman, kondisi kecambah nampak sehat

namun pada minggu ke3-4 setelah penanaman daya kecambah P1 mulai mengkriting (kerdil).

### 3. Kuantitas

Untuk mengetahui kuantitas Alat Pencetak Media Tanam (*Log Cocopeat*) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual dilakukan dengan mengamati kapasitas alat, tekanan alat dan presentase kerusakan hasil produksi media tanam.

#### a. Kapasitas Alat Pencetak Media Tanam

Data hasil pengujian kapasitas Alat Pencetak Media Tanam Bahan (*Log Cocopeat*) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual sebagai berikut.

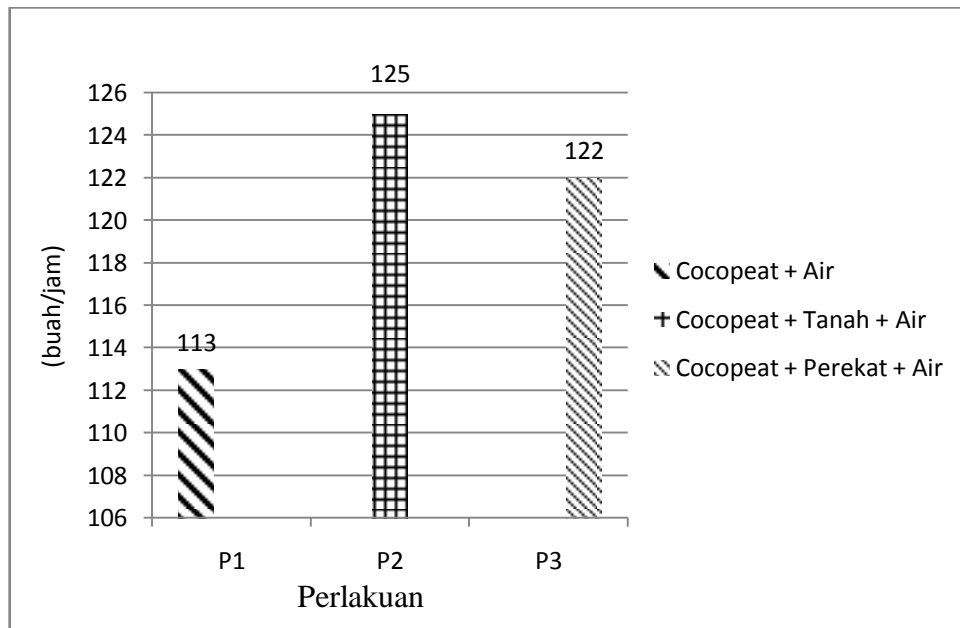
Tabel 4.5. Kapasitas Alat Pencetak Media Tanam Bahan *Cocopeat* dengan Sistem Press Manual.

Perlakuan	Massa awal (kg)	Waktu isi sampai keluar (s)	Jumlah (buah)	Kapasitas (buah/jam)
P1	1	892,8	28	113
P2	1	984	34	125
P3	1	889,2	30	122

Berdasarkan Tabel 4.5 massa dari P1 dengan komposisi *cocopeat* + air dalam 1 kg menghasilkan 28 buah media tanam dengan lama waktu 893 s. Sedangkan untuk P2 menghasilkan 34 buah dalam waktu 984 s, dan untuk P3 menghasilkan 30 buah dengan waktu 890 s. Dari ketiga perlakuan yang jumlah yang dihasilkan paling besar 34 buah untuk P2 dan waktu yang dibutuhkan 984 s lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perbedaan dari jumlah hasil media yang dihasilkan dikarenakan dari *cocopeat*, tanah, tapioka dan air yang tidak sama, dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Lampiran 1, 2 dan Lampiran 3.

Untuk bahan baku *cocopeat* yang digunakan dari ketiga perlakuan dengan setiap perlakuan 50-60 gr untuk setiap silinder sehingga dalam 1 kali pengepresan membutuhkan 150-180 gr *cocopeat* dan bahan campuran. Dengan rata-rata waktu setiap pengepresan 90 detik dan dalam proses pengisian bahan kedalam cetakan ada bahan yang tercecer sehingga ada perbandingan massa bahan baku sebelum di press dan setelah di press terjadi selisih sekitar 10 gr.

Penurunan massa dari setiap pengepresan bukan hanya tercecer akan tetapi juga dikarenakan air yang menjadi campuran setiap perlakuan pada saat di press keluar sehingga beratnya berkurang untuk setiap silinder.



Gambar 4.3. Histogram Kapasitas

Berdasarkan analisa data mengenai kapasitas alat pencetak sistem press manual ini dengan sumber tenaga manusia dibandingkan mesin press screw dan pneumatik hanya terpaut kecil untuk press pneumatik dikarenakan pengisiannya sama-sama manual namun sumber tenaganya menggunakan motor/motor listrik dan jumlah cetaknya yang cukup banyak. Untuk alat press manual menghasilkan 3 buah log dengan waktu 90 detik dan pneumatik dengan jumlah cetakan 5, menghasilkan 5 buah log dalam waktu 70-80 detik. Ini menunjukkan alat pencetak dengan sistem press manual ini sudah cukup efisien dalam skala yang kecil.

b. Tekanan Alat Pencetak Media Tanam Sistem Tekan Manual

Data hasil pengujian tekanan alat pencetak sistem tekan manual sebagai berikut.

Tabel 4.6. Rata-rata Tekanan Tuas untuk Proses Press pada Tiap-tiap Perlakuan dalam 10 Kali Ulangan.

Perlakuan	Massa Tuas (kg)	r Silinder (m)	$F = m \times g/gc$ (N)	$A=\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	$p = F/A$ (N/m <sup>2</sup> )
P1	3	0,0205	29,4	0,00396	7,426,6
P2	7	0,0205	68,6	0,00396	17,328,7
P3	3,5	0,0205	34,3	0,00396	8,664,3

Berdasarkan Tabel 4.6 rata-rata massa tuas P1 untuk 10 kali ulangan 3 kg tekanan yang dihasilkan 7426,6 N/m<sup>2</sup>, P2 7 kg tekanan yang dihasilkan 17328,7 N/m<sup>2</sup>, dan P3 3,5 kg dengan tekanan 8664,3 N/m<sup>2</sup>.

Tabel 4.7. Data Lengan Kuasa, Lengan Beban, Berat Kuasa, Berat Beban Dan Keuntungan Mekanis.

Perlakuan	Lengan kuasa (cm)	Lengan beban (cm)	Fk (N)	Fb (N)	KM=Fb/Fk	$A=\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	$p = Fb/A$ (N/m <sup>2</sup> )
P1	100	9	29,4	326,7	11,1	0,00396	82,491,6
P2	100	9	68,6	762,2	11,1	0,00396	192,480,4
P3	100	9	34,3	381,1	11,1	0,00396	96,240,2

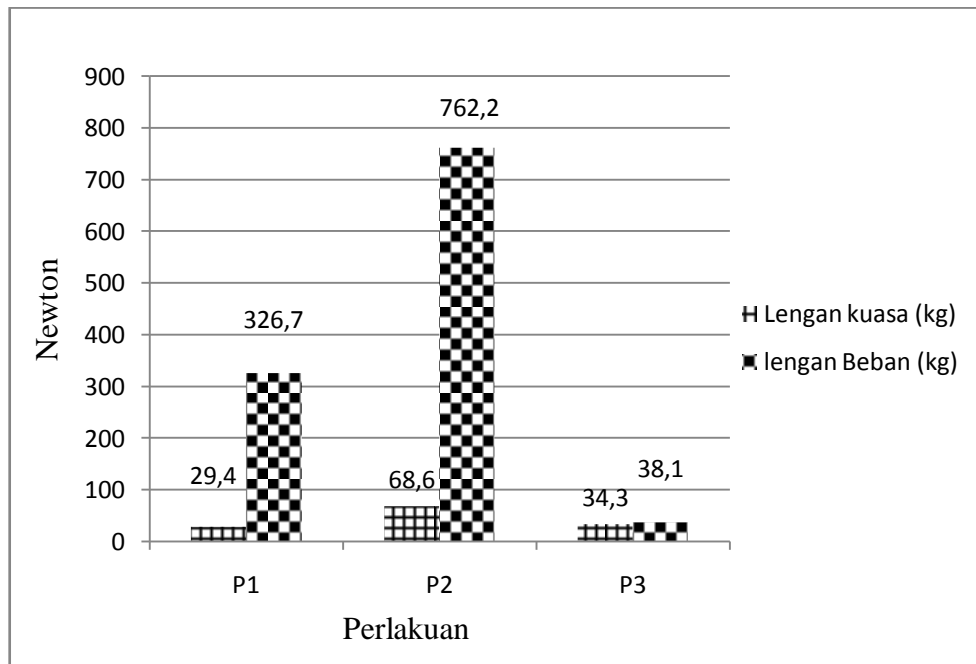
Keterangan :

Fk = Gaya kuasa (N)

Fb = Gaya Beban (N)

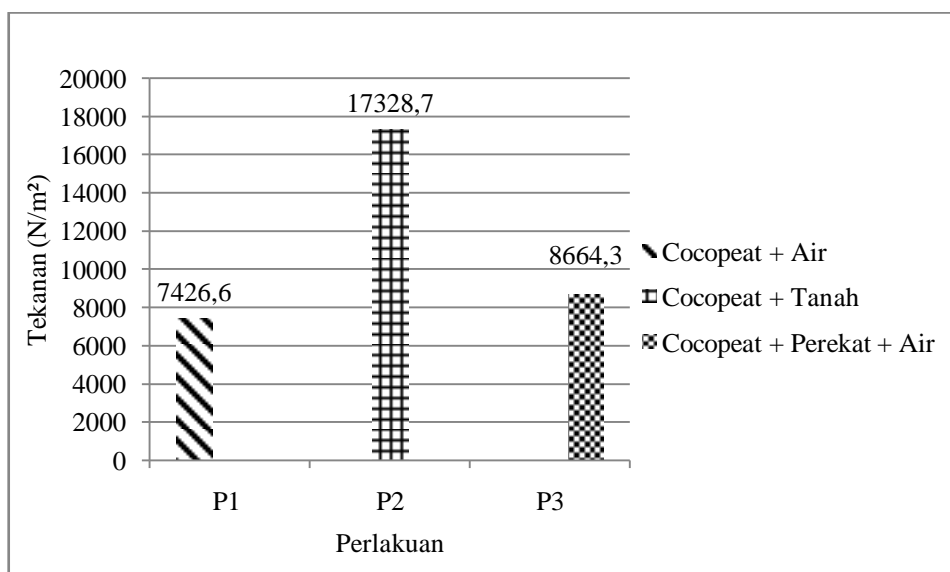
KM = Keuntungan mekanis

Dari Tabel 4.7 gaya pada tuas kuasa lebih kecil dari gaya pada tuas beban sehingga operator lebih ringan dalam proses press dengan panjang lengan kuasa 100 cm dan lengan beban 9 cm.



Gambar 4.4. Histogram Fk dan Fb

Berdasarkan Gambar 4.4 menunjukkan berat beban  $P1=326,7$  N,  $P2=762,2$  N,  $P3= 381,1$  N. Keuntungan mekanis rata-rata sama dengan membagi lengan beban dengan lengan kuasa, keuntungan mekanis P1, P2, dan P3 sebesar 11,1. Hal ini menunjukkan gaya yang ada pada beban lebih besar dengan perbandingan berkisar 1:11 untuk perlakuan P1, P2, dan P3.



Gambar 4.5. Histogram Tekanan pada Alat

Dari Tabel 4.7 menunjukkan P2 mempunyai massa 7 kg dikonversi menjadi Newton bisa menggunakan rumus, langsung dikalikan 9,806 650 akan dihasilkan 68,6 N. Berdasarkan Gambar 16 tekanan P2 sebesar 17328,7 N/m<sup>2</sup> dikarenakan tanah bertekstur keras dan padat sehingga memerlukan gaya yang besar untuk proses press.

c. Presentase Kerusakan Hasil.

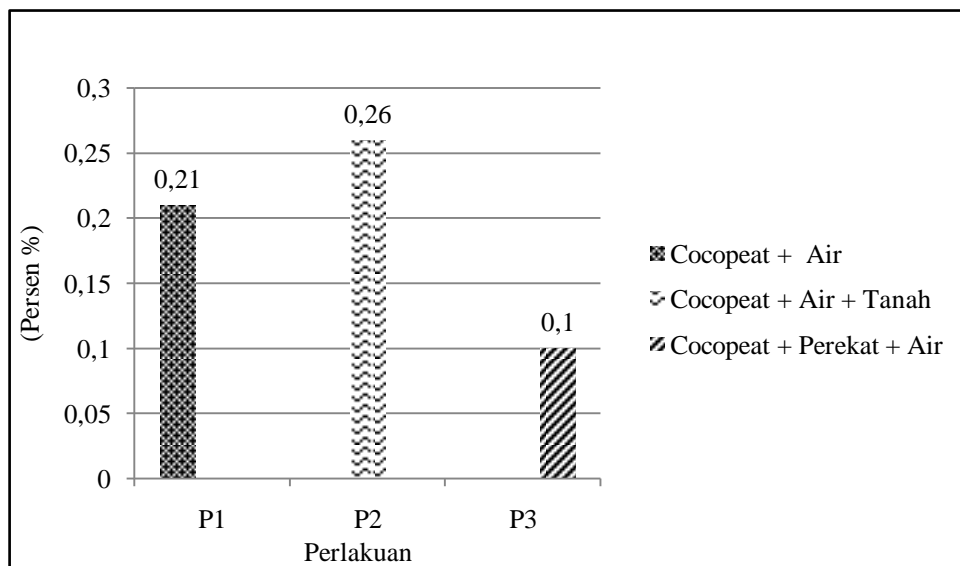
Data hasil pengujian presentase kerusakan hasil media tanam sebagai berikut.

Tabel 4.8. Pengujian Presentase Kerusakan Hasil.

Perlakuan	Jumlah hasil total (buah)	Jumlah hasil rusak (buah)	PKH % = $\frac{JHR}{JHT} \times 100\%$		
			P1	P2	P3
P1	28	6			
P2	34	9	0,21	0,26	0,10
P3	30	3			

Berdasarkan Tabel 4.8 diperoleh tingkat kerusakan dari 3 perlakuan berkisar antara 3-9 log media tanam yang rusak. Tingkat kerusakan yang paling besar terjadi pada P2 dengan komposisi *cocopeat* + air + tanah dikarenakan sifat dari tanah yang keras, padat setelah dilakukan press sehingga log media tanam yang dihasilkan banyak yang retak. Untuk hasil media tanam P1 *cocopeat* + air juga banyak yang retak dikarenakan setelah proses press piston turun *cocopeat* akan langsung mengembang sesuai dengan sifatnya dan akan menekan pembuat lubang tanam sehingga kerusakan dalam pembukaan cover. Untuk tingkat kerusakan paling sedikit terjadi pada P3 dengan komposisi *cocopeat* + perekat + air karena pada saat di press *cocopeat* dapat merekat satu dengan yang lainnya sehingga setelah di press *cocopeat* tetap padat.





Gambar 4.6. Histogram Kerusakan Hasil

Berdasarkan Gambar 4.6 untuk P2 kurasakannya hanya 20% sedikit lebih banyak dibandingkan dengan P1. Sedangkan untuk prosentasenya tingkat kurasakannya 10 % - 26 %.

## 4.2 Pembahasan

Berdasarkan data hasil pengujian alat pencetak media tanam sistem tekan manual terdapat beberapa permasalahan yang perlu dibahas. Berikut ini pembahasan Alat Pencetak Media Tanam Bahan (Log *Cocopeat*) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual:

### 1. Hasil Media Tanam

Bentuk hasil media tanam untuk tiap-tiap perlakuan tidak sama dikarenakan sifat dari bahan campuran yang berbeda. Bentuk ini tidak mempengaruhi daya kecambah.

### 2. Komposisi Campuran Bahan.

Komposisi campuran bahan untuk menemukan perekat sekaligus sebagai penambah unsur hara untuk benih cabe menemui kendala. Untuk komposisi campuran P1 dan P3 mempengaruhi daya kecambah dalam waktu 3-4 minggu setelah penanaman benih yang sudah menjadi bibit kemudian pertumbuhannya secara langsung menurun menjadi kerdil dan mati. Dikarenakan spesifikasi

*cocopeat* yang berada pada pabrik pengolahan sabut kelapa tidak secara lengkap diberikan sehingga ada zat tanin yang tersisa, mengakibatkan tanaman kekurangan unsur hara. Tepung tapioka yang sifatnya perekat akan mengikat unsur hara yang ada pada *cocopeat*, dan media sendiri akan membusuk. Untuk komposisi yang cocok untuk media tanam alternatif ini yaitu P3 campuran tanah + *cocopeat* + air yang bertahan sampai 4 minggu.

### 3. Alat Pencetak Sistem Tekan Manual.

Pada alat pencetak sistem tekan manual ini mempunyai kendala pada bagian dudukan alat dan lintasan dudukan piston. Dudukan alat perlu yang bersifat dinamis, kuat dan posisi dudukan sesuai dengan tinggi operator agar operator merasa nyaman apabila bekerja sendiri. Alat ini bersifat mobile bisa dibongkar pasang sehingga mudah untuk dibawa kejarak yang jauh meskipun bobot alat ini mencapai 11,40 kg.

### 4. Operasional

Alat pencetak media tanam sistem tekan manual didesain menggunakan sumber tenaga manusia. Massa tuas paling besar 7 kg untuk P2 menghasilkan tekanan 17328,7 N/m<sup>2</sup> dengan sistem pesawat sederhana panjang tuas 100 cm dan panjang lengan beban 9 cm, sehingga keuntungannya mekanis sebesar 11,1.

### 5. Komposisi Optimal Media Tanam

Komposisi optimal media tanam bisa ditentukan dengan metode skor seperti tertera pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9. Hasil Skor Komposisi Optimal Media Tanam.

Spesifikasi	Nilai		
	P1	P2	P3
Kapasitas	1	3	2
Densitas Media Tanam	1	3	2
Daya kecambah	2	3	1
Kondisi Media Tanam	3	3	1
Kekuatan Media Tanam	2	1	3
Tekanan	1	3	2
Jumlah	10	16	11

Berdasarkan Tabel 4.9 hasil komposisi optimal media tanam log *cocopeat* dengan metode skor P2 memiliki jumlah skor paling besar yaitu 16 poin, P3= 11 poin, dan P1= 10 poin, ini menunjukkan P2 komposisi *cocopeat* + tanah + air dapat dilanjutkan sebagai media tanam pembibitan tanaman hortikultura (cabe) dengan penelitian lebih lanjut untuk pembuatan media tanam *cocopeat* dengan metode dingin.

#### **6. Kelebihan dan Kekurang Alat Pencetak Sistem Tekan Manual.**

Alat pencetak sistem tekan manual mempunyai kelebihan dan kekurangan antara lain:

2. Kelebihan
  - a. Alat pencetak media tanam ini bisa digunakan untuk alat pembuat briket.
  - b. Dari tiap komponen dapat dibongkar pasang, sehingga memudahkan untuk pembawaan.
  - c. Alat pencetak sistem tekan manual ini tidak menimbulkan kebisingan.
3. Kekurangan
  - a. Pada proses pembukan cover harus benar-benar diangkat karena pembuat lubang tanam masuk pada media.
  - b. Harus mempunyai dudukan alat untuk menggunakannya

## **BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas dari alat pencetak media tanam (log *cocopeat*) dengan metode dingin sistem tekan manual memiliki kapasitas berkisar 125 buah/jam dengan massa awal setiap log 50-60 gr.
2. Komposisi optimal untuk daya kecambah, kekuatan media tanam, densitas, dan kesergaman bentuk yaitu perlakuan *cocopeat* + tanah + air (P2).
3. Spesifikasi Alat Pencetak dengan Sistem Tekan Manual
  - a. Dimensi alat press Panjang : 250 mm, Lebar : 120 mm, Tinggi : 1350 mm Berat : 11,40 kg.
  - b. Diameter cetakan : 41 mm, Tinggi : 70 mm.
  - c. Jumlah operator 1 orang.

### **5.2 Saran**

1. Perlu kajian lebih lanjut, pembuatan media tanam (log *cocopeat*) menggunakan metode panas dengan alat pencetak sistem tekan manual.
2. Pada pembuatan alat pencetak tekan sebaiknya menggunakan bahan plat besi yang tebal sehingga tidak banyak kendala dalam pembuatan.
3. Sebaiknya untuk alat pencetak dengan sistem tekan manual ini dilakukan perbaikan pada pengunci lengan beban agar proses pembukaan dan penguncian berjalan dengan lancar.

## **BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan disimpulkan sebagai berikut:

3. Kapasitas dari alat pencetak media tanam (log *cocopeat*) dengan metode dingin sistem tekan manual memiliki kapasitas berkisar 125 buah/jam dengan massa awal setiap log 50-60 gr.
4. Komposisi optimal untuk daya kecambah, kekuatan media tanam, densitas, dan kesergaman bentuk yaitu perlakuan *cocopeat* + tanah + air (P2).
3. Spesifikasi Alat Pencetak dengan Sistem Tekan Manual
  - a. Dimensi alat press Panjang : 250 mm, Lebar : 120 mm, Tinggi : 1350 mm Berat : 11,40 kg.
  - d. Diameter cetakan : 41 mm, Tinggi : 70 mm.
  - e. Jumlah operator 1 orang.

### **5.2 Saran**

1. Perlu kajian lebih lanjut, pembuatan media tanam (log *cocopeat*) menggunakan metode panas dengan alat pencetak sistem tekan manual.
2. Pada pembuatan alat pencetak tekan sebaiknya menggunakan bahan plat besi yang tebal sehingga tidak banyak kendala dalam pembuatan.
3. Sebaiknya untuk alat pencetak dengan sistem tekan manual ini dilakukan perbaikan pada pengunci lengan beban agar proses pembukaan dan penguncian berjalan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

Cresswell G. 2009. *Coir Dust A Proven Alternative To Peat*. Cresswell Horticultural Services. Grose vale.

[DAPCA] Department of Agriculture Philippine Coconut Authority. 2003. *Utilization of Cocopeat in Coconut Production*. Techno Guide Sheet no. 10 Series of 2003. Department of Agriculture Philippine Coconut Authority. Quezon City.

J.P. Holman. *Metode pengukuran Teknik*. 1990. Penerbit ERLANGGA. Jakarta.

McCormick, E J. and M.S. Sanders. 1970. *Human factor in engeneering*. 3rd ed. McGraw-Hill Book Co, New York, N.Y., USA.

(<http://www.e-smartschool.com/>) di akses pada tanggal 6 januari 2013.

(<http://www.chem-is-try.org/>) di akses pada tanggal 6 januari 2013.

(<http://coco.peat.tripod.com/>.) di akses pada tanggal 6 januari 2013.

(<http://www.trubus-online.co.id/>) di akses pada tanggal 6 januari 2013.

(<http://budidayaukm.blogspot.com/2010/11/uji-daya-kecambah-benih.html>) diakses pada tanggal 05 february 2014.

Lampiran 1. Data Hasil Pengujian P1 Alat Pencetak Media Tanam (Log *Cocopeat* ) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual.

Perlakuan	Ulangan	Bahan masuk (g)			Waktu isi sampai pengeluaran	Hasil press (g)		
		S1	S2	S3	(s)	S1	S2	S3
P1	1	50	50	50	90	41,5	40,2	40,6
	2	50	50	50	91	40,2	40,1	40,2
	3	50	50	50	90	41,3	42	40
	4	50	50	50	89	40	40	40,5
	5	50	50	50	88	40,2	41,5	40
	6	50	50	50	88	41	40,1	40,1
	7	50	50	50	88	40,7	39,7	38,9
	8	50	50	50	90	40,4	40,2	40
	9	50	50	50	90	40,7	39,8	40,1
	10	50			15	42		
Jumlah					819	408	363,6	360,4
Rata-rata					81,90	40,80	40,40	40,04
SD					23,53	0,65	0,79	0,48

Lampiran 2. Data Hasil Pengujian P2 Alat Pencetak Media Tanam (Log *Cocopeat* ) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual.

Perlakuan	Ulangan	Bahan masuk (g)			Waktu isi sampai pengeluaran	Hasil press (g)		
		S1	S2	S3	(s)	S1	S2	S3
P2	1	60	60	60	87	50,9	50,2	50,3
	2	60	60	60	88	51,2	50,3	50,1
	3	60	60	60	89	52	51,1	51
	4	60	60	60	87	50,8	50,2	50
	5	60	60	60	90	50,9	50,4	50,1
	6	60	60	60	89	51	50,3	50
	7	60	60	60	87	50,3	50,4	50,2
	8	60	60	60	88	50,8	50,1	50
	9	60	60	60	87	50,7	50,2	50,1
	10	60	60	60	87	50,3	50,2	50,1
Jumlah					879	508,9	503,4	501,9
Rata-rata					87,90	50,89	50,34	50,19
SD					1,10	0,48	0,28	0,30



Lampiran 3. Data Hasil Pengujian P3 Alat Pencetak Media Tanam (Log *Cocopeat* ) Metode Dingin dengan Sistem Tekan Manual.

Perlakuan	Ulangan	Bahan masuk (g)			Waktu isi sampai pengeluaran	Hasil press (g)		
		S1	S2	S3	(s)	S1	S2	S3
P3	1	50	50	50	89	41,3	40	41
	2	50	50	50	88	40,2	40,1	40,2
	3	50	50	50	89	42,5	42	40
	4	50	50	50	89	40,7	40	40,5
	5	50	50	50	90	40,2	40,4	40,6
	6	50	50	50	91	42,1	41,3	40,4
	7	50	50	50	90	41,8	41,1	40,3
	8	50	50	50	89	41,4	40,2	40
	9	50	50	50	87	41,7	41	40,1
	10	50	50	50	88	42	42	40,5
Jumlah					890	413,9	408,1	403,6
Rata-rata					89,00	41,39	40,81	40,36
SD					1,15	0,80	0,79	0,31

Lampiran 4. Perhitungan Densitas Hasil Media Tanam Perlakuan P1.

Perlakuan	Tinggi (m)		Berat Sebelum Press g	Berat Sesudah Press			$A=\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	v= Axt m <sup>3</sup>	v = Axt m <sup>3</sup>	d = m/v (g/cm <sup>3</sup> )	d = m/v (g/cm <sup>3</sup> )		
	awal	akhir		S1	S2	S3					S1	S2	S3
P1	0,07	0,055	50	41,5	40,2	40,6	0,00132	0,0000924	0,0000726	0,541	0,572	0,554	0,559
	0,07	0,055	50	40,2	40,1	40,2	0,00132	0,0000924	0,0000726	0,541	0,554	0,553	0,554
	0,07	0,054	50	41,3	42	40	0,00132	0,0000924	0,0000713	0,541	0,580	0,589	0,561
	0,07	0,055	50	40	40	40,5	0,00132	0,0000924	0,0000726	0,541	0,551	0,551	0,558
	0,07	0,055	50	40,2	41,5	40	0,00132	0,0000924	0,0000726	0,541	0,554	0,572	0,551
	0,07	0,055	50	41	40,1	40,1	0,00132	0,0000924	0,0000726	0,541	0,565	0,553	0,553
	0,07	0,054	50	40,7	39,7	38,9	0,00132	0,0000924	0,0000713	0,541	0,571	0,557	0,546
	0,07	0,054	50	40,4	40,2	40	0,00132	0,0000924	0,0000713	0,541	0,567	0,564	0,561
	0,07	0,055	50	40,7	39,8	40,1	0,00132	0,0000924	0,0000726	0,541	0,561	0,548	0,553
	0,07	0,054	50	42			0,00132	0,0000924	0,0000713	0,541	0,589		
Jumlah		0,546	500	408	363,6	360,4	0,0132	0,0009237	0,0007205	5,413	5,664	5,041	4,996
Rata-rata		0,0546	50	40,8	40,4	40,044	0,00132	0,0000924	0,0000720	0,541	0,566	0,560	0,555
SD		0,00052	0	0,65	0,79	0,48	0,00	0,00	0,00000068	0	0,012	0,013	0,005

Lampiran 5. Perhitungan Densitas Hasil Media Tanam Perlakuan P2.

Perlakuan	Tinggi (m)		Berat Sebelum Press g	Berat Sesudah Press			$A=\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	v= Axt m <sup>3</sup>	v = Axt m <sup>3</sup>	d = m/v (g/cm <sup>3</sup> )	d = m/v (g/cm <sup>3</sup> )		
	awal	akhir		S1	S2	S3					S1	S2	S3
P2	0,07	0,05	60	50,9	50,2	50,3	0,00132	0,0000924	0,0000660	0,650	0,771	0,761	0,762
	0,07	0,052	60	51,2	50,3	50,1	0,00132	0,0000924	0,0000686	0,650	0,746	0,733	0,730
	0,07	0,051	60	52	51,1	51	0,00132	0,0000924	0,0000673	0,650	0,773	0,759	0,758
	0,07	0,052	60	50,8	50,2	50	0,00132	0,0000924	0,0000686	0,650	0,740	0,732	0,729
	0,07	0,05	60	50,9	50,4	50,1	0,00132	0,0000924	0,0000660	0,650	0,771	0,764	0,759
	0,07	0,05	60	51	50,3	50	0,00132	0,0000924	0,0000660	0,650	0,773	0,762	0,758
	0,07	0,051	60	50,3	50,4	50,2	0,00132	0,0000924	0,0000673	0,650	0,747	0,749	0,746
	0,07	0,05	60	50,8	50,1	50	0,00132	0,0000924	0,0000660	0,650	0,770	0,759	0,758
	0,07	0,052	60	50,7	50,2	50,1	0,00132	0,0000924	0,0000686	0,650	0,739	0,732	0,730
	0,07	0,051	60	50,3	50,2	50,1	0,00132	0,0000924	0,0000673	0,650	0,747	0,746	0,744
Jumlah		0,509	600	509	503,4	501,9	0,0132	0,0009237	0,0006717	6,496	7,579	7,497	7,474
Rata-rata		0,0509	60	50,89	50,34	50,19	0,00132	0,0000924	0,0000672	0,650	0,758	0,750	0,747
SD		0,00088	0	0,48	0,28	0,30	0,00	0,00	0,00000116	0	0,015	0,013	0,014

Lampiran 6. Perhitungan Densitas Hasil Media Tanam Perlakuan P3.

Perlakuan	Tinggi (m)		Berat Sebelum Press g	Berat Sesudah Press			$A=\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	v= Axt m <sup>3</sup>	v = Axt m <sup>3</sup>	d = m/v (g/cm <sup>3</sup> )	d = m/v (g/cm <sup>3</sup> )		
	awal	akhir		S1	S2	S3					S1	S2	S3
P3	0,07	0,055	50	41,3	40	41	0,00132	0,0000924	0,0000726	0,541	0,569	0,551	0,565
	0,07	0,054	50	40,2	40,1	40,2	0,00132	0,0000924	0,0000713	0,541	0,564	0,563	0,564
	0,07	0,053	50	42,5	42	40	0,00132	0,0000924	0,0000699	0,541	0,608	0,601	0,572
	0,07	0,05	50	40,7	40	40,5	0,00132	0,0000924	0,0000660	0,541	0,617	0,606	0,614
	0,07	0,053	50	40,2	40,4	40,6	0,00132	0,0000924	0,0000699	0,541	0,575	0,578	0,581
	0,07	0,052	50	42,1	41,3	40,4	0,00132	0,0000924	0,0000686	0,541	0,614	0,602	0,589
	0,07	0,05	50	41,8	41,1	40,3	0,00132	0,0000924	0,0000660	0,541	0,634	0,623	0,611
	0,07	0,05	50	41,4	40,2	40	0,00132	0,0000924	0,0000660	0,541	0,627	0,609	0,606
	0,07	0,053	50	41,7	41	40,1	0,00132	0,0000924	0,0000699	0,541	0,596	0,586	0,573
	0,07	0,05	50	42	42	40,5	0,00132	0,0000924	0,0000660	0,541	0,637	0,637	0,614
Jumlah		0,52	500	414	408,1	403,6	0,0132	0,0009237	0,0006862	5,413	6,040	5,955	5,888
Rata-rata		0,052	50	41,39	40,81	40,36	0,00132	0,0000924	0,0000686	0,541	0,604	0,596	0,589
SD		0,00189	0	0,80	0,79	0,31	0,00	0,00	0,00000249	0	0,027	0,026	0,021

Lampiran 7. Tahapan Pembuatan Alat.



Pemotongan Pipa Besi



Pembubutan Bgian Dalam Pipa



Pelubangan Dudukan Cetakan



Proses Pengelasan

Lampiran 8. Komponen-komponen Alat.



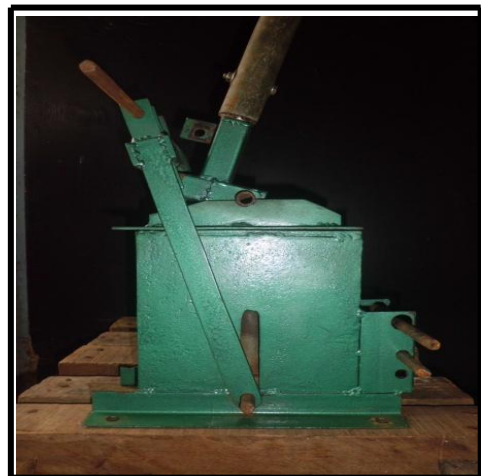
Piston Penekan



Cetakan silinder



Komponen Cover

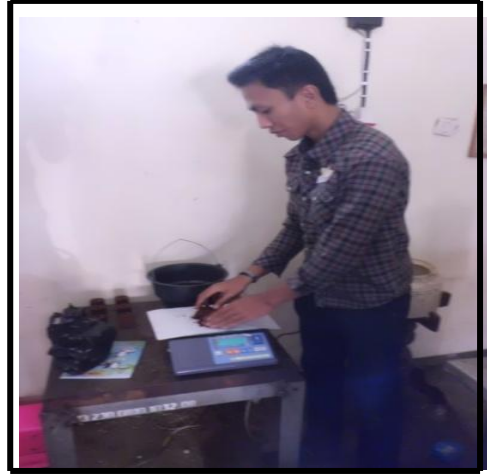


Alat pencetak Sistem Press Manual

Lampiran 9. Tahapan Pengujian.



Pencampuran Bahan



Penimbangan Bahan



Pengukuran Berat Tuas



Proses Pengeluaran

Lampiran 10. Tahapan Pengujian.



Penimbangan Media Tanam



Pengujian Kekuatan Bahan



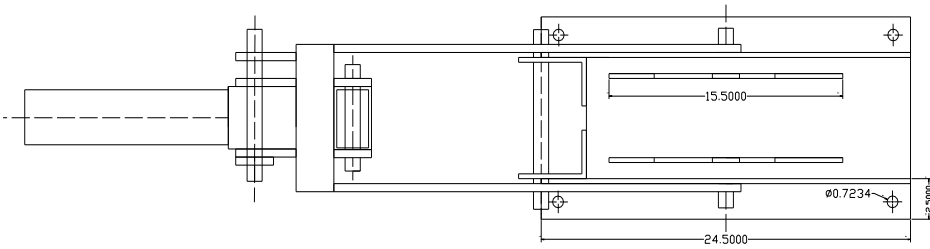
Hasil Media Tanam



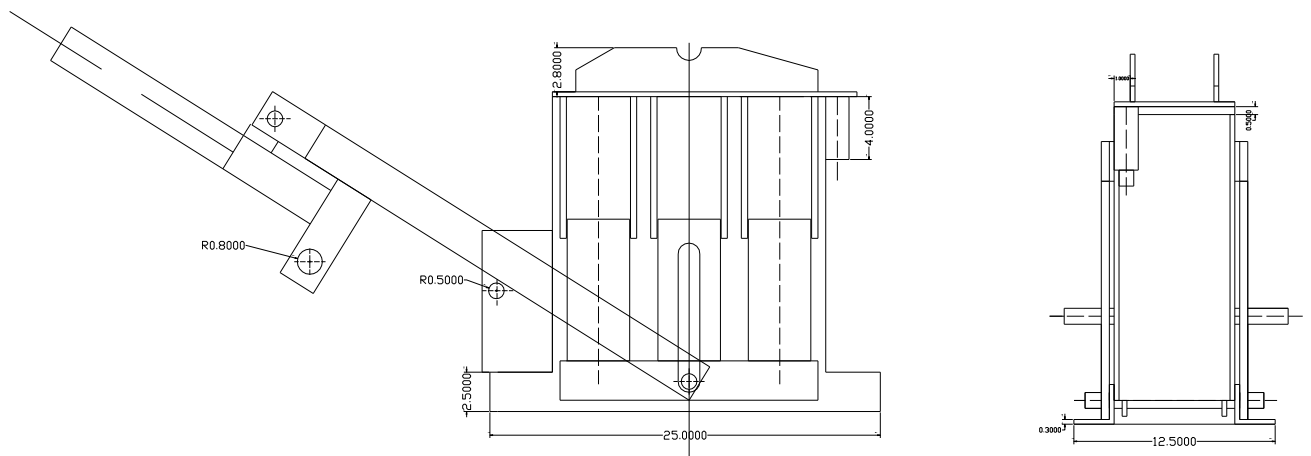
Pengujian Daya Tambah



Lampiran 11. Gambar Detail.

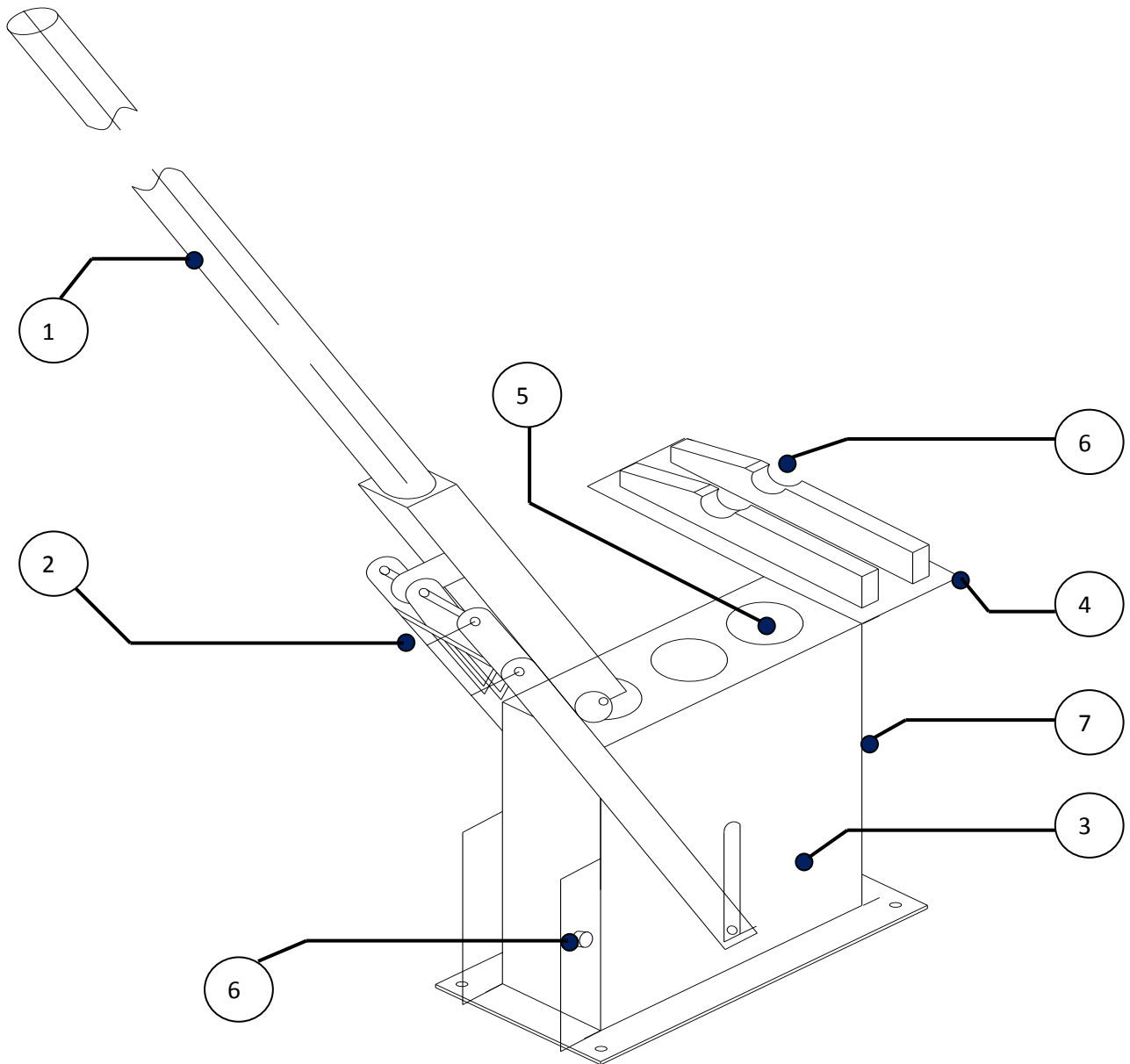


Tampak Atas



Tampak Depan

	Skala : 1 : 6	Digambar : Hendika Wahyu Utomo	Keterangan	
	Satuan : mm	NIM/Jurusan : B3110331/TEP		
	Tanggal : 10 - 02 - 2014	Dilihat : Ir. Hj. Siti Djamil. M.Si		
POLITEKNIK NEGERI JEMBER	ALAT PENCETAK MEDIA TANAM LOG COCOPEAT SISTEM TEKAN MANUAL		001	A4



7	1	Rangka	Plat Besi			
6	2	Titik Tumpu	Besi As			
5	3	Cetakan	Pipa Besi			
4	1	Cover	Plat Besi			
3	3	Piston	Besi As			
2	2	Lengan Beban	Plat Besi			
1	1	Tuas	Pipa Besi			
<b>No. Bag</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Nama</b>	<b>Bahan</b>	<b>Normalisasi</b>	<b>Keterangan</b>	
GAMBAR ISOMETRI		Skala : 1 : 3	Digambar : Hendika Wahyu Utomo		Keterangan	
		Satuan : mm	NIM/Jurusan : B3110331/TEP			
		Tanggal : 10 - 02 - 2014	Dilihat : Ir. Hj. Siti Djamilia, M.Si			
POLITEKNIK NEGERI JEMBER		ALAT PENCETAK MEDIA TANAM LOG COCOPEAT SISTEM TEKAN MANUAL			002	A4

