

## **DESAIN ALAT PELUBANG TANAH BIBIT KAKAO** *(Theobroma Cacao L)*

Erik Sawaludi Marwan<sup>1)</sup>, IqrimaStaddal<sup>2)</sup>, SiradjuddinHaluti<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>*Mahasiswa politeknik gorontalo, Kampus puncak Desa Panggulo Bone Bolango*

<sup>2)</sup>*Tim Pengajar pada Program Studi Mesin dan Peralatan Pertanian, PoliteknikGorontalo*

### **ABSTRAK**

Kakao merupakan tumbuhan dengan ketinggian 10 m, namun dalam pembudidayaan tingginya dibuat tidak lebih dari 5 m dengan tajuk menyamping yang meluas. Buah kakao tumbuh dari bunga yang diserbuki. Ukuran buah kakao jauh lebih besar dari bunganya dan berbentuk bulat hingga memanjang. Warna buah akan berubah seiring tingkat kematangan buah. Sewaktu muda buah berwarna hijau hingga ungu. Kulit luar buah ketika sudah masak biasanya berwarna kuning. Pada umumnya petani membudidayakan tanaman kakao itu dengan cara melakukan pembibitan dalam suatu wadah (polybag) dengan selang waktu 2-3 minggu, setelah selesai pembibitan dalam wadah kemudian dipindahkan kesuatu lahan yang telah disiapkan. Biasanya dalam proses pemindahan bibit ini petani menggunakan alat tradisional yang manual dan membutuhkan waktu serta tenaga yang banyak dalam proses pembuatan lubang tanam yang akan ditanami bibit kakao. Dibutuhkan alat teknologi tepat guna yang lebih efisien dalam pembuatan lubang, sehingga proses lebih muda, hemat tenaga dan lebih cepat seperti alat pelubang tanam bibit kakao. Kapasitas dari alat pelubang tanam bibit kakao ini sebesar 57 kg/jam

Kata Kunci: *Kakao, AlatPelubang, Proses Pelubangan*

## **DESIGN MANUAL DIGGER FOR COCOA SEEDLING** *(Theobroma Cacao L)*

### **ABSTRACT**

*Cocoa is plant which can reach 10 m height, but in the cultivation, plant design with 5 m height with broad sideways canopy. Cacao fruit grows from pollinated flowers. The size of cocoa fruit is larger than flowers with round to elongate shape. The fruit color will change by fruit maturity level. When young the fruit color is green to purple. The outer skin become yellow when fruit reach maturity level. In general, farmers cultivate the cocoa plant by nursery way in a container (polybag) with an interval of 2-3 weeks, when nursery done, container transferred to prepared land. Usually in seedling process, farmer used traditional way to dig a hole where it is requires time and energy. More efficient technology is needed in hole making, so the process is easier, efficient energy and faster like cocoa seedling digger machine. The capacity of this digger is 57 kg / hour*

*Keywords: Cocoa, Digger Manual, Holed Process*

## PENDAHULUAN

Provinsi Gorontalo, selain merupakan daerah penghasil tanaman pangan juga merupakan daerah penghasil tanaman hortikultura, dan tanaman perkebunan. Tanaman perkebunan yang dihasilkan seperti kelapa, durian, dan kakao. Kabupaten Boalemo merupakan salah satu penghasil tanaman perkebunan, dimana daerah ini produksi kakao tertinggi kedua setelah kelapa yang produksi kelapa 6.977 ha sedangkan kakao 307 ha sehingga daerah ini akan di canangkan sejuta kakao. Jenis kakao yang sering dipakai oleh petani di Kabupaten Boalemo khususnya Kecamatan Mananggu yaitu kakao jenis *criollo*.

Boalemo merupakan salah satu kabupaten yang banyak dijumpai tanaman kakao, tetapi pada umumnya petani membudidayakan kakao hanya sebagai sampingan saja, padahal kakao dapat diolah dalam berbagai produk maupun bahan makanan untuk membantu perekonomian masyarakat Boalemo, contohnya seperti selai, coklat, permen, dan kosmetik.

Pada umumnya petani membudidayakan tanaman kakao itu dengan cara melakukan pembibitan dalam suatu wadah (polybag) dengan selang waktu 2-3 minggu, setelah selesai pembibitan dalam wadah kemudian dipindahkan ke suatu lahan yang telah disiapkan. Biasanya dalam proses pemindahan bibit ini petani menggunakan alat tradisional yang manual dan membutuhkan waktu serta tenaga yang banyak dalam proses pembuatan lubang tanam yang akan ditanami bibit kakao. Dibutuhkan alat teknologi tepat guna yang lebih efisien dalam pembuatan lubang, sehingga proses lebih muda, hemat tenaga dan lebih cepat.

Alat pelubang yang telah ada merupakan alat pelubang manual yang manaproses pembuatan lubang tanamnya masih kurang efektif dalam pengoperasiannya. karena penekanannya masih sebagian besar pada bagian tangan sehingga tenaga yang diperlukan lebih banyak, akan tetapi alat sebelumnya sangat cocok dengan petani di Gorontalo yang memiliki penghasil dibawah rata-rata..

Alat pelubang tanah yang direncanakan dibuat untuk memudahkan petani kakao dalam pembuatan lubang tanam yang diharapkan dapat menjadikan solusi bagi

para petani dalam hal pembuatan lubang tanam.

## TINJAUAN PUSTAKA

Kakao merupakan tumbuhan dengan ketinggian 10 m, namun dalam pembudidayaan tingginya dibuat tidak lebih dari 5 m dengan tajuk menyamping yang meluas. Buah kakao tumbuh dari bunga yang diserbuki. Ukuran buah kakao jauh lebih besar dari bunganya dan berbentuk bulat hingga memanjang. Warnanya akan berubah seiring tingkat kematangan buah. Sewaktu muda buah berwarna hijau hingga ungu. Kulit luar buah ketika sudah masak biasanya berwarna kuning. Di Indonesia, kakao dikenal dengan dua jenis, yaitu kakao mulia yang berasal dari varietas *criollo* dengan buah berwarna merah dan kakao lindak berasal dari varietas *forastero* dan *trinitario* dengan warna buah hijau (Widyotomo, 2005).

Sistematika tanaman kakao adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Class	: dicotyledoneae
Sub class	: dialypetalae
Ordo	: malvales
Family	: sterculiaceae
Genus	: Theobroma
Spesies	: Theobroma cacao L.



**Gambar 1.** Tanaman dan buah kakao

Beberapa macam produk dapat dihasilkan dari kakao yaitu berasal dari kulit, pulp maupun dari biji. Kulit kakao dapat dijadikan kompos, pakan ternak, substrat budidaya jamur, ekstraksi theobromin, dan bahan bakar. Secara umum, biji kakao dapat diolah menjadi tiga olahan akhir, yaitu lemak kakao, bubuk kakao dan permen atau makanan coklat yang dalam pengolahannya saling tergantung satu dengan yang lainnya (Susanto, 1999)

Jenis kakao dibagi atas 3 jenis, yaitu kakao *criolo* (kakao mulia), kakao *forestero* (kakao lindak) dan kakao *trinitario*. Kakao jenis *criolo* menghasilkan mutu biji yang memiliki mutu yang baik, buahnya berwarna merah/hijau, kulitnya tipis berbintik-bintik kasar dan lunak, bijinya berbintik bulat telur dan berukuran besar dengan kotiledon berwarna putih pada waktu basah.

### Alat pelubang Tanah Kakao



**Gambar 2.** Model Pelubang Tanah Putar (Anonim.2015)

Alat ini merupakan alat pelubang tanah yang pernah ada dimana alat ini dapat digunakan untuk melubangi tanah. Akan tetapi ada beberapa hal masih kurang efektif dalam pengoperasiannya. Waktu yang dibutuhkan alat yang pernah ada dalam membuat lubang tanam berkisar antara 2 sampai dengan 3 menit per lubang, dalam waktu 20 jam alat ini mampu membuat lubang sebanyak 625 lubang tanam kakao atau setara dengan 1 hektare lahan kakao. Adapun cara kerja alat pelubang tanah ini yaitu dengan menancapkan ujung pelubang ketanah kemudian ditekan sambil diputar dengan menggunakan kedua tangan. Dalam proses pelubangan ini membutuhkan waktu yg sangat lama serta tenaga ekstra (Anonim.2015).

### Tekanan

Tekanan merupakan gaya yang bekerja pada suatu bidang per satuan luas bidang tersebut. Bidang atau permukaan yang dikenai gaya disebut bidang tekan, sedangkan gaya yang diberikan pada bidang tekan disebut gaya tekan. Satuan internasional (SI) tekanan adalah pascal (P). Satuan ini dinamai sesuai dengan nama ilmuwan Prancis, Blaise Pascal (Anonim,2014).

Hal ini menunjukkan bahwa besaran tekanan berbanding lurus dengan gaya yang bekerja, korelasi positif antara tekanan dan gaya. Jadi, tekanan yang terjadi akibat adanya

gaya terhadap bidang sentuh dituliskan sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = m \times g$$

Keterangan:

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

F = Gaya (N)

A = Luas bidang sentuh gaya (m<sup>2</sup>)

m = Berat Beban (Kg)

g = Gravitasi (9,8)

### Kapasitas Alat

Kapasitas kerja suatu alat atau mesin didefinisikan sebagai kemampuan alat dan mesin dalam menghasilkan suatu produk (contoh: ha, kg, lt) per satuan waktu (jam). Dari satuan kapasitas kerja dapat dikonversikan menjadi satuan produk per kW per jam, bila alat/mesin itu menggunakan daya penggerak motor. Jadi satuan kapasitas kerja menjadi : Ha.jam/kW, Kg.jam/kW, Lt.jam/kw. (Daywin.2008)

Persamaan yang digunakan dalam menghitung kapasitas alat:

$$C = \frac{W}{t_1} \times 3600 \text{ Det}$$

Keterangan :

C = Kapasitas alat (kg/jam)

W = Berat Bahan (kg)

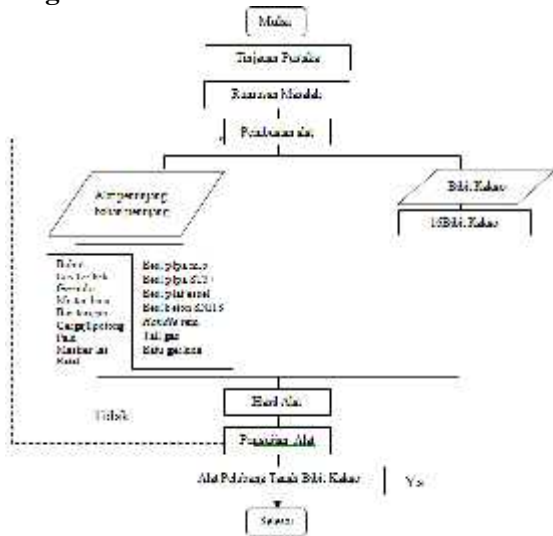
t<sub>1</sub> = Waktu (jam)

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dimulai bulan Nopember 2016 sampai dengan bulan Juli 2017. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mesin Umum dan Laboratorium Las Pabriasi Program Studi Mesin dan Peralatan Pertanian Politeknik Gorontalo.

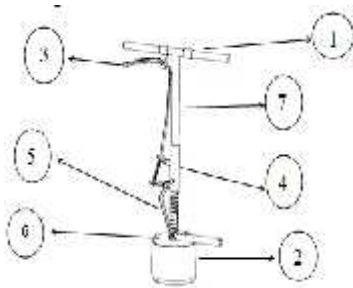
### Diagram Alir



### Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Dalam susunan diagram alir ada beberapa tahap yang perlu kita lalui untuk mengetahui proses penelitian desain sistem mekanik alat bantu pembuat lubang tanam dengan metode tekanan.

## Desain Alat Pelubang Tanah



**Gambar 4.** Desain Alat Pelubang Tanah Bibit Kakao

Keterangan :

1. Gagang
2. Mata Pisau
3. Handle dan Tali gas
4. Dudukan
5. Penahan (atas)
6. Penahan Mata pisau
7. Tiang penyangga

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Alat Pelubang Tanah Bibit Kakao

Desain alatterdiri dari bagian tiang dan gagang pegangan, mata pisau, dudukan, penahan atas, *handle*, penahan bawah. Tiang dan gagang pegangan terbuat dari besi pipa medium b yang berfungsi sebagai penopang dan gagang, mata pisau dan *handle* merupakan bagian inti dari proses kerja alat pelubang tanam bibit kakao, dudukan alat terbuat dari besi pipa 1,5 inch, penahan atas terbuat dari besi cor 10, sedangkan penahan bawah terbuat dari plat dengan ketebalan 0,6 cm.



**Gambar. 5.** Alat Pelubang Tanah Bibit Kakao

## Konstruksi Tiang Penyangga dan Gagang

Gagang berfungsi sebagaiudukan *handled* dan Tiang Penyangga berfungsi sebagai tempat duduk untuk mata Pisau, yang dibuat dengan bahan besi pipa medium b yang dipotong dengan ukuran panjang gagang pegangan 50 cm dan tinggi tiang penyangga 85 cm.



**Gambar 6.** Tiang Penyangga dan Gagang pegangan

## Konstruksi Mata Pisau

Mata pisau berfungsi sebagai pelubang tanah yang dibuat dari bahan besi ST37 diameter 13,1 cm yang di potong dengan panjang 13 cm kemudian dibuat radius

pada salah satu ujung pipa dengan mesin bubut sehingga menjadi tajam.

### Konstruksi Dudukan

Dudukan ini berfungsi sebagai penghubung antara *handle* dan mata pisau yang dibuat dengan menggunakan besi pipa 1,5 inch yang dipotong dengan panjang 20 cm yang kemudian di rangkai.



**Gambar 7.** Dudukan

### Konstruksi Penahan Atas

Penahan ini berfungsi sebagai penahan bagian atas mata pisau yang dibuat dari bahan besi cor 10 yang disambung dengan besi plat yang sudah di bor dengan panjang besi cor yang digunakan 20 cm.



**Gambar 8.** Penahan Atas

### Konstruksi Handle

*Handle* ini dibuat dengan bahan besi cor 10 yang di potong dengan panjang 15 cm kemudian di tekuk sedikit yang di rangkai dengan tali gas motor.



**Gambar 9.** Handle

### Konstruksi Penahan Bawah

Penahan bawah ini dibuat dengan bahan besi plat dengan ketebalan 0,6 cm dengan diameter 132 cm yang kemudian dibubut untuk mengurangi diameter plat menjadi 131 cm.



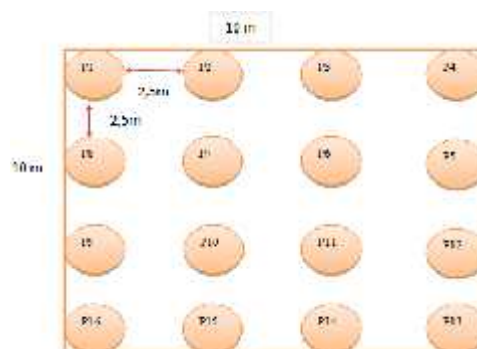
**Gambar.10.** Penahan Bawah

### Sistem Kerja Alat Pelubang Tanah Bibit Kakao

Carakerja alat ini dengan cara mata pisau ditancapkan ke tanah kemudian diberikan tekanan dengan cara ditekan pada tempat pijakan pada bagian mata pisau, sehingga mata pisau dapat dengan mudah melubangi tanah. Setelah mata pisau tertancap sesuai kedalaman yang diinginkan, mata pisau diangkat beserta volume tanah yang berada pada mata pisau, kemudian tanah yang tertempel pada mata pisau dapat dilepas dengan meremas *handle* untuk penahan atas mata pisau agar dalam proses pengeluaran tanah yang berada pada mata pisau tidak tertahan.

### Hasil Pengujian

#### Layout Pengambilan Data



**Gambar.11.** Penahan Bawah

Keterangan :

P = Polybag

1,2,...,16 = Jumlah Polybag

Setelah alat selesai dikerjakan tahapan selanjutnya yaitu pengujian alat, tahapan ini



peneliti mengevaluasi kembali cara kerja , system operasi alat yang bertujuan untuk mengetahui apakah alat pelubang bekerja dengan baik.

Pengambilan data dilakukan pada lahan dengan luas 100 m<sup>2</sup>, pengambilan data ini dilakukan secara horizontal dan berbentuk zigzag, dengan jarak penanaman bibit 2,5 m. Jumlah polybag yang digunakan pada luasan 100 m<sup>2</sup> sebanyak 16 polybag.

### Perhitungan Tekanan

Dalam pengoperasian alat pelubang ini membutuhkan tekanan sehingga proses pelubangannya menjadi mudah;

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = 509 \text{ N}$$

$$A = 100 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} F &= m \times g \\ &= 5,09 \text{ N/m}^2 \\ &= (7+45) \times 9,8 \\ &= 509 \text{ N} \end{aligned}$$

$$P = \frac{509 \text{ N}}{100 \text{ m}^2}$$

### Perhitungan Kapasitas Alat

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Kapasitas Alat

No	Polybag	Berat (kg)	Waktu (detik)
1	P1	0,7	44
2	P2	0,8	46,3
3	P3	0,5	43
4	P4	0,7	44,6
5	P5	0,7	42
6	P6	0,6	41,3
7	P7	0,6	43,7
8	P8	0,8	44,5
9	P9	0,7	42,2
10	P10	0,7	44
11	P11	0,8	46,3
12	P12	0,7	40,4
13	P13	0,6	43,3
14	P14	0,6	39,8
15	P15	0,7	42,7
16	P16	0,8	44,8
Jumlah		11	695,9
Rata-rata		0,687	43,49

Rumus yang digunakan dalam menghitung kapasitasAlat:

$$C = \text{Kapasitas alat (kg/jam)}$$

$$W = 0,687 \text{ kg}$$

$$T_1 = 43,49 \text{ detik}$$

$$C = \frac{0,687 \text{ kg}}{43,49 \text{ detik}} \times 3600 \text{ detik}$$

$$= 0,015 \text{ kg/detik} \times 3600 \text{ detik}$$

$$= 57 \text{ kg/jam}$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan bahwa kapasitas alat pelubang tanah untuk bibit kakao didapatkan 57kg/jam, yang berarti bahwa alat ini mampu menanam bibit kakao sebanyak 57kg selama satu jam.

### Penutup

#### Kesimpulan

Sesuai dengan prinsip kerja alat pelubang tanah bibit kakao maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat pelubang tanah pada bibit kakao memiliki dimensi alat berupa panjang 100 cm dan lebar 50 cm.
2. Dari hasil pengujian alat di lapangan didapatkan bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh alat untuk bekerja dengan luasan 100 m<sup>2</sup> adalah 43,5 detik dan menghasilkan 16 lubang tanam.
3. Gaya yang dibutuhkan oleh alat adalah 5,09 N/m<sup>2</sup>.

#### Saran

Dilihat dari proses perancangan dan fungsi dari alat pelubang tanah bibit kakao, maka saran penulis adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan bahan baku yang sesuai dengan alat pelubang tanah bibit kakao.
2. Sebelum perancangan alat lebih baik memiliki gambar desain alat pelubang tanah bibit kakao.
3. Alat pelubang tanah bibit kakao ini masih memiliki kekurangan dalam pengeluaran tanah yang menempel pada mata pisau, penulis mengharapkan agar dapat memperbaiki alat ini menjadi lebih baik lagi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 2015. *Alat Pelubang Tanah Biopori Putar*. (<http://alat-pelubang-tanah-iopori.blogspot.co.id/diakses> 28 Desember 2016).
- Anonim, 2014. *Pengertian Tekanan dan Rumusnya*. (<http://tatangsma.com/2015/03/peger-tian-tekanan-dan-rumusnya.html>) diakses 23 Desember 2016
- Daywin, F, J, R, G. Sitompul dan hidayat. 2008. *Mesin-Mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering*. Graha Ilmu. Jakarta
- Utomo, Hadi. 2012. *Mekanisasi Pertanian*. Bogor: IPB Press.
- Kurniawan, A. 2005. *Teknis Budi daya Kakao*. Penerbit swadaya Press: Jakarta.
- Susanto, F.X. 1999. *Tanaman Kakao, Budidaya dan Pengolahan Hasil*. Hal 183 Kanisius Press: Yogyakarta.
- Widyotomo, S. 2005. *Konversi Biji Kakao Menjadi Produk Makanan*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jember.