

## Uji Kinerja Mesin Pengupas Kulit Kopi Kering

### *Performance Test of Coffee Peeler Machine*

Sri Aulia Novita<sup>1\*</sup>, Fithra Herdian<sup>1</sup>, Yuni Ernita<sup>1</sup>, Zulnadi<sup>1</sup>, Elvin Hasman<sup>1</sup>, Rio Valery Allen<sup>1</sup>,  
Musdar Effy Djinis<sup>1</sup>, Yudistira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, 50 Kota,  
Indonesia

\*Penulis Korespondensi

Email: sriaulianovita@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji kinerja, mengetahui kualitas kopi yang dikupas dan melakukan analisis ekonomi mesin pengupas kulit kopi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan rancangan fungsional, rancangan struktural, pembuatan komponen alat, perangkaian komponen alat, perhitungan kinerja mesin dan analisis ekonomi. Spesifikasi mesin pengupas kulit kopi panjang 100 cm, lebar 35 cm dan tinggi 79 cm. Tenaga penggerak menggunakan motor bensin 5,5 Hp dengan kecepatan putaran pada roller 1080 Rpm. Hasil uji kinerja mesin, laju pengumpanan 80,65 kg/jam, kapasitas 53,4 kg/jam dan rendemen hasil 66%. Kualitas hasil kopi yang diperoleh biji pecah 11,5%, biji utuh 82,3% dan kulit yang terbawa dengan hasil 6,2%. Analisis ekonomi mesin pengupas kulit kopi dengan biaya pembuatan mesin Rp. 5867500 dan harga jual Rp. 7050000, biaya tetap pembuatan alat Rp. 1844742/tahun, biaya tidak tetap Rp. 20180/jam, biaya pokok Rp. 329,30/kg dan BEP 2965.36 kg/tahun.

**.Kata kunci:** Kapasitas, Kopi, Spesifikasi, Kinerja mesin, Mesin pengupas

**Abstract.** The purposes of this study were to test the performance of the coffee peeler machine, determine the quality of the peeled coffee, and analyze the economics of the coffee peeler machine. The methods in this research are functional design, structural design, tool component manufacture, tool component assembly, machine performance calculation, and economic analysis. The dimensions of the coffee peeler machine are 100 x 35 x 79 cm. The driving force uses a 5,5 Hp gasoline motor with a rotation speed of 1080 Rpm on a roller. The results of the machine performance test, the feed rate is 80,65 kg/hr, the capacity is 53,4 kg/hr, and the yield is 66%. The quality of the coffee yields obtained was 11,5% broken beans, 82,3% whole beans and 6,2% yielded husks. The economic analysis of the coffee peeler machine with the cost of making the machine Rp. 5.867.500, and the selling price is Rp. 7.050.000, fixed cost of making tools Rp. 1.844.742/year, variable costs Rp. 2.018/hour, basic cost Rp. 329,30/kg and BEP 2.965,36 kg/year. This machine is effective for use in coffee peeling because it has a high enough capacity and yield, and its performance is in accordance with Indonesian national standards.

**Keywords:** Capacity, Coffee, Specifications, Machine performance, Peeler machine

## 1. Pendahuluan

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memegang peranan cukup penting dalam perekonomian Indonesia. Kontribusi penting dari komoditas kopi bagi perekonomian nasional tercermin pada kinerja perdagangan dan peningkatan nilai tambahnya sebagai produk ekspor. Komoditas kopi dapat memberikan kontribusi berupa penghasil devisa dan pendapatan

negara, sumber pendapatan petani, penciptaan lapangan kerja, pendorong pertumbuhan sektor agribisnis dan agroindustri, pengembangan wilayah serta pelestarian lingkungan, (Direktorat Jendral perkebunan, 2019).

Menurut Afriliana (2018), Indonesia berada di posisi ke empat di dunia sebagai negara penghasil kopi terbesar setelah Brazil Vietnam dan Kolumbia. Kopi dari Indonesia biasanya di ekspor ke negara Amerika, Belanda, Jepang dan Italia, (Panggabean, 2011). Khusus di Sumatera Barat bila di dibandingkan dengan tanaman ekspor lainnya kopi merupakan komoditi keempat setelah kelapa sawit, karet dan casiavera (Budiman, 2012). Adapun daerah yang berpotensi dan berpeluang untuk di kembangkan kopi arabika di Sumatra Barat terdapat tujuh kabupatean yaitu: Kabupatean Solok selatan, Kabupaten Solok, Kabupaten Pasaman, Kabupaten Pasaman Barat, Kabupaten Agam, Kabupaten Tanah Datar, dan Kabupaten 50 Kota, (Dinas perkebunan Provinsi Sumatetra Barat, 2016).

Besarnya potensi kopi di Indonesia dan di Sumatra Barat akan menuntut kita untuk melakukan pasca panen yang baik, penanganan buah kopi secara benar akan meningkatkan nilai tambah dari kopi tersebut. Pengolahan buah kopi sangat berpengaruh pada kualitas kopi yang dihasilkan. Kendala yang dihadapi pada pengupasan kulit kopi adalah waktu dan energi yang dibutuhkan masih terlalu besar sehingga pengupasan kulit kopi dirasa kurang efisien dan masih banyak para petani yang menggunakan pengupas kulit kopi tradisional dengan sumber penggerak berupa tenaga manusia (Manasye, 2021). Pengupas kulit buah yang umum digunakan oleh petani kopi di Indonesia adalah pengupas kulit buah mekanis tipe silinder tunggal horizontal dengan tenaga penggerak manual (*hand pulper*) atau digerakkan oleh sebuah motor bakar berdaya 4-5 HP (Widyotomo *et al.*, 2009). Pengupasan kulit kopi juga dilakukan dengan ditekan menggunakan pelat baja yang berbentuk belimbingan, tetapi metode ini masih memiliki kekurangan yaitu biji kopi yang dihasilkan banyak yang pecah sehingga harus dilakukan redesain alat untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal (Akbar, S, 2016)

Untuk menghasilkan produk kopi yang baik dapat dilakukan dengan mengolah buah kopi sebelum dijadikan produk jadi, salah satu proses yang dilakukan adalah dengan mengupas kulit kopi menggunakan mesin pengupas, sehingga pekerjaannya dapat dipersingkat dan mengurangi biaya dan waktu.

Dengan adanya mesin pengupas kulit kopi ini akan membuat proses pengupasan menjadi lebih cepat, hasil pengupasan lebih merata dibandingkan cara manual dan hanya membutuhkan satu orang untuk mengopersikannya, tentu cara ini lebih efisien dan tidak membutuhkan tenaga yang besar dibandingkan cara manual atau tradisional. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perancangan mesin, melakukan uji kinerja mesin dan melakukan analisis ekonomi teknik.

## **2. Bahan dan Metode**

Penelitian ini dilaksanakan di bengkel logam Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, dari bulan Mei sampai November 2022.

### **2.1 Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian**

Alat dan mesin yang akan digunakan dalam pembuatan mesin ini adalah mesin las listrik, mesin bubut, mesin bor duduk, mesin bor tangan, mesin gerinda tangan, jangka sorong, palu, penitik, tang stel, tang inggris, rol siku, kunci ring pas, mata bor, ragum, sikat kawat, tanggam dan tang biasa.

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan mesin ini adalah besi siku 40 x 40 mm, bearing UCP 205, besi plat 1,5 mm, besi poros 1 Inch, pipa besi 4 Inch, elektroda, batu gerinda, belt tipe A 71 dan tipe A 52, pulley  $\varnothing 10$ ,  $\varnothing 9$ ,  $\varnothing 3$ , mesin bensin 5,5 HP, besi nako 8x8 mm, besi strip 5mm, serta engsel peluru 12 mm.

## 2.2 Prosedur Pelaksanaan

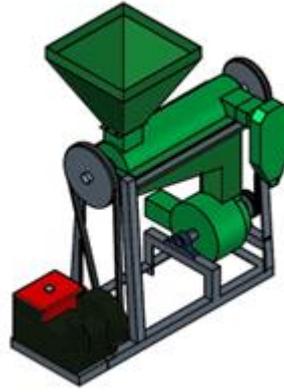
Proses pembuatan mesin ini dengan menggunakan pendekatan rancangan fungsional dan rancangan struktural. Rancangan fungsional menjelaskan tentang fungsi dari setiap komponen pada mesin, sedangkan rancangan struktural merupakan perwujudan dari rancangan fungsional yang telah ditentukan sebelumnya. Berikut beberapa tahapan proses pembuatan mesin dapat dilihat pada diagram alir Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

## 2.3 Rancangan Komponen Mesin

Mesin pengupas kulit kopi ini mempunyai komponen-komponen penunjang diantaranya adalah kerangka, *hopper*, *outlet*, *pulley* dan *V-belt*, *roller*, *blower*, mata pisau, penutup *roller* bagian atas, penutup *roller* bagian bawah, dan motor bensin. Disain mesin pengupas kulit kopi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Mesin Pengupas Kulit Kopi

### 2.3 Pengujian Kinerja Mesin

Uji kinerja mesin dilakukan untuk memperoleh data kinerja dari mesin yang telah dibuat. Adapun data yang akan diperoleh dalam pengujian kinerja:

1. Laju Pengumpanan ( $\frac{\text{kg}}{\text{jam}}$ ) =  $\frac{BA}{t}$
2. Kapasitas pengupasan ( $\frac{\text{kg}}{\text{jam}}$ ) =  $\frac{BKT}{t}$
3. Rendemen (%) =  $\frac{BKT}{BA} \times 100\%$
4. Persentase biji utuh (%) =  $\frac{BKU}{BA} \times 100\%$
5. Persentase biji pecah (%) =  $\frac{BKP}{BA} \times 100\%$
6. Persentase kulit terbawa (%) =  $\frac{BKK}{BA} \times 100\%$

Keterangan rumus:

- BA: berat awal (kg)
- BKT: berat kopi terkupas (kg)
- BKU: berat kopi utuh (kg)
- BKP: berat kopi pecah (kg)
- BKK: Berat kulit terbawa (kg)
- t: waktu (jam)

### 2.4 Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi alat dilakukan untuk menilai atau melihat kelayakan sebuah alat dari segi ekonominya maka dilakukan analisa ekonomi Teknik (Batubara.FY, et al. 2022). Analisis perhitungan biaya yang dilakukan adalah perhitungan biaya tetap, biaya tidak tetap, biaya pokok dan *break event point* (BEP).

- 1) Perhitungan Biaya Tetap (BT)

$$BT = D + I$$

$$D = (P - S) / N$$

$$I = r \times (P + S) / 2$$

- 2) Perhitungan Biaya Tidak Tetap (BTT)

$$BTT = PP + B_o$$

$$PP = 1,2 \% (P - S) / 100 \text{ jam}$$

$$Bo = Wop / Wt$$

3) Perhitungan Biaya Pokok (BP)

$$BP = \{(BT/n) + BTT\} / Kp$$

4) Perhitungan BEP

$$BEP = \frac{BT}{R - \left(\frac{BTT}{Kp}\right)}$$

### 3. Hasil dan Pembahasan

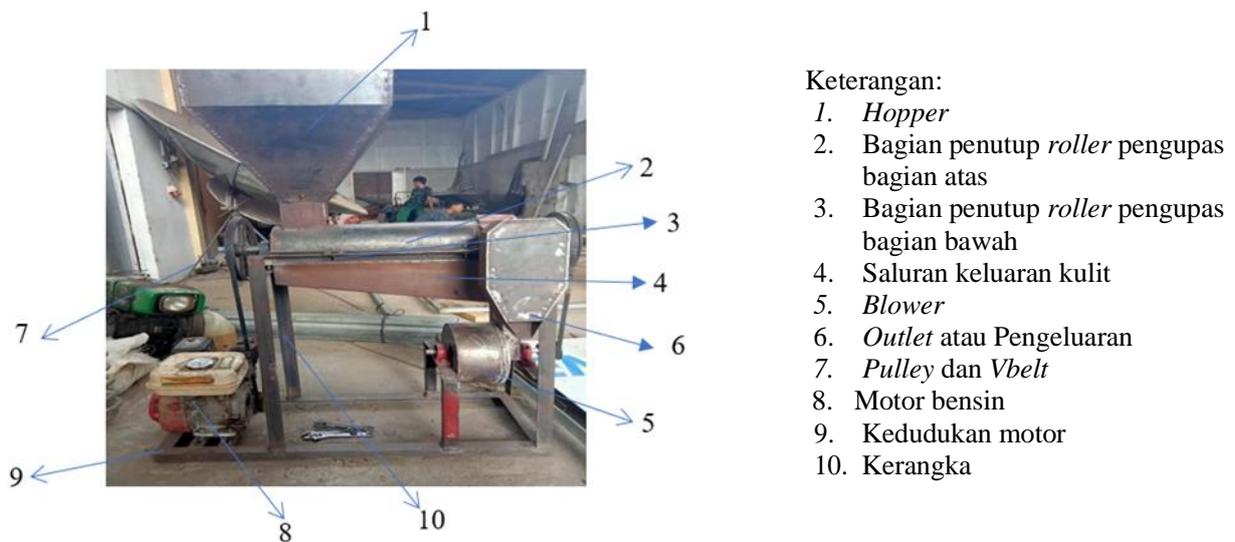
#### 3.1. Perakitan Mesin Penggiling Kopi

Pada pembuatan komponen Mesin Pengupas Kulit Kopi pada Proses Kering yang dilakukan adalah pembuatan kerangka utama, hopper, keluaran atau outlet, rumah-rumah roller, roller, blower.

1. Kerangka terbuat dari besi siku dengan ukuran 40 ×40 ×4 mm dengan panjang 100 cm lebar bagian bawah 35 cm, bagian atas 25 cm dan tinggi 70 cm.
2. *Hopper* terbuat dari besi plat dengan ketebalan 1 mm, dengan lebar atas 40×40 cm, bawah 10×10 cm dan tinggi 36 cm.
3. *Blower* terbuat dari besi plat ukuran 1mm dengan ukuran diameter 24 cm, lebar 12 cm, dan panjang 36 cm. Pada blower ini akan dimodifikasi posisinya karena hasil dari pengupasan kulit kering kopi kurang maksimal dan hasilnya masih tercampur.
4. *Roller* terbuat dari besi pipa ukuran 4 Inch dengan panjang 58 cm yang dipasang spiral dan gigi lidi yang terbuat dari besi nako 8×8 mm.
5. Mata pisau terbuat dari besi strip dengan ketebalan 5 mm dengan panjang 55 cm dan lebar 3 cm.
6. *Outlet* terbuat dari besi plat ukuran 1 mm dengan panjang 36 cm, lebar 16 cm, dan tinggi
7. Bagian *roller* pengupas bagian atas terbuat dari besi plat ukuran 2 mm dengan panjang 60 cm dan diameter 18 cm.
8. Bagian *roller* pengupas bagian bawah terbuat dari besi plat dengan ketebalan 2 mm yang di lubangi dengan diameter 6 mm dengan panjang 60 cm dan lebar 18 cm.

#### 3.2. Perakitan Komponen

Setelah pembuatan semua komponen mesin selesai, maka dilakukan perakitan semua komponen mesin, yang meliputi pemasangan *hopper*, bagian penutup penggiling, *outlet*, *blower*, kepada kerangka utama, pemasangan *roller* pengupas, pemasangan mesin diesel ke kedudukan mesin, dan pemasangan *pulley* dan *v-belt*. Setelah semua komponen terpasang, kemudian dilakukan uji fungsional alat, dan seterusnya dilakukan uji kinerja. Hasil dari perakitan semua komponen mesin ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Mesin Pengupas Kulit Kopi pada Proses Kering

Mesin ini mempunyai spesifikasi yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi alat Mesin Pengupas Kulit Kopi pada Proses Kering

Parameter	Keterangan
Bobot mesin pengupas kulit kopi	43 kg
Kapasitas pemasukan	386.61 %
Motor penggerak	Motor listrik merk Tanika
Daya motor listrik	0.5 HP
Speed Reducer	1 : 60
Diameter pulley motor	3 inc
Diameter pulley silinder pengupas	4 inc
RPM pada Motor tanpa beban	1468
Rpm pada silinder pengupas	47,5
Presentasi Biji kopi utuh	75,83%
Persentase kopi terkupas	100 %
Persentase kopi tidak terkupas	0 %
Persentase biji tercecer	0,81 %
Putaran silinder pengupas rata-rata (dengan beban)	24,7 RPM
Rendemen	44,70 %
Konsumsi listrik	0,58 kWh
Efisiensi penerusan daya	98,24 %
Tingkat kebersihan	87,37 %
Tingkat Kerusakan	12,63 %
presentase kehilangan hasil	2,14 %
Tingkat kebisingan dengan beban	75,13 dB

### 3.3 Pengujian Alat

#### Persiapan Bahan Baku

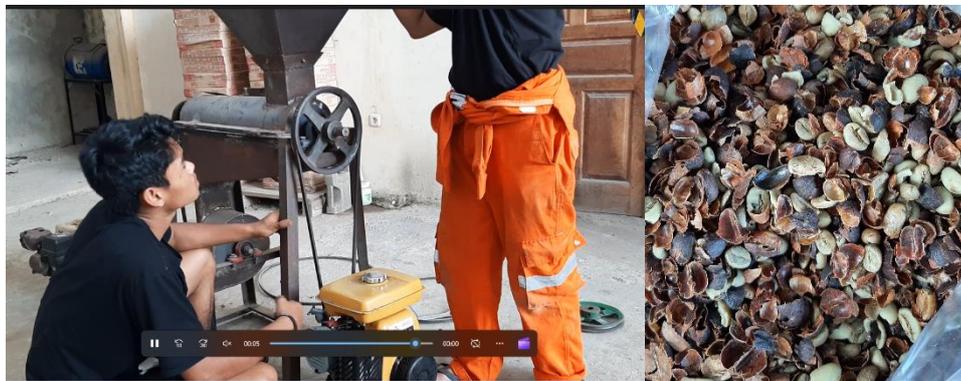
Bahan baku yang digunakan adalah buah kopi yang telah masak (kopi *cherry*). Bahan baku diperoleh dari petani kopi Nagari Situjuh Kabupaten Limapuluh Kota. Buah kopi kemudian dikeringkan dengan penjemuran dibawah matahari sampai kadar air buah kopi 7-8%. Setelah itu buah kopi kering (Gambar 4) baru bisa dikupas dengan menggunakan mesin pengupas.



Gambar 4. Buah kopi kering

### Pengujian Kerja Mesin

Pengujian kinerja alat dilakukan ketika mesin telah siap untuk digunakan dan bahan baku telah dikeringkan. Pengujian ini telah dilakukan sebanyak dua kali tetapi masih ada kendala pada *blower*, dimana proses pembersihan bahan setelah pengupasan belum maksimal sehingga perlu dimodifikasi lagi pada bagian *blower*. Posisi *blower* pada saat ini diganti berlawanan arah sehingga diharapkan pembersihan hasil pengupasan kulit kopi kering dapat menghasilkan kinerja yang optimal. Proses pengujian alat dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Proses pengujian dan hasil pengupasan kulit kopi

### Cara Kerja Mesin Pengupas Kulit Kopi Pada Proses Kering

Cara kerja mesin pengupas kulit kopi pada proses kering dapat di jelaskan sebagai berikut:

1. Siapkan bahan baku (biji kopi yang sudah di keringkan).
2. Siapkan wadah untuk menampung biji kopi yang akan keluar.
3. Hidupkan enjin diesel
4. Sebelum memasukkan bahan, pastikan pengatur masuknya biji kedalam mesin terpasang untuk menghindari slip.
5. Masukkan kopi yang akan di kupas dalam *hopper*.
6. Selanjutnya biji yang telah terkelupas akan keluar dari outlet biji dan kulinya akan terhisap oleh blower dan akan keluar dari outlet kulit dan ditampung dengan wadah penampung.
7. Jika telah selesai, segera matikan mesin.

Mesin pengupas kulit kopi kering ini bekerja dengan adanya gesekan antara bilah-bilah pengupas yang mengupas antara kulit kopi dengan bijinya. Setelah terkupas kipas akan memisahkan kulit kopi yang ringan dengan biji kopi (*green bean*) yang lebih berat. Pemisahan ini berdasarkan perbedaan berat jenis antara kulit kopi dan bijinya. Hasil pengupasan kopi cukup baik

karena kulit dan *green bean* terpisah dengan cukup baik. Hasil pengupasan kulit kopi dapat terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil uji Mesin Pengupas Kopi Kering

Pengupasan kulit kopi dengan menggunakan mesin ini masih belum optimal, hal ini terlihat dari hasil dari pengupasan masih banyak yang tercampur, sehingga ada beberapa komponen yang akan dimodifikasi. Hasil uji kinerja mesin, laju pengumpanan 80,65 kg/jam, kapasitas 53.4 kg/jam dan rendemen hasil 66%. Kualitas hasil kopi yang diperoleh biji pecah 11,5%, biji utuh 82,3% dan kulit yang terbawa dengan hasil 6,2%. Perbedaan persentase pengupasan juga disebabkan karena adanya perbedaan pada kecepatan silinder pengupas.

Kapasitas pengupasan kulit kopi ini masih rendah, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Manasye (2021) kapasitas pengupasan kulit kopi adalah 181.18 – 400 kg/jam tergantung pada kecepatan putaran silinder pengupas. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan putaran poros, maka semakin tinggi pula hasil keluaran mesin (Ardianto *et al.*, 2019). Mesin pengupas kulit kopi juga memiliki kelemahan diantaranya presentase buah yang tidak terkupas cukup besar, kulitnya masih terikat dengan biji kopi, dan biji yang pecah dengan presentasi yang juga relatif tinggi (Budiyanto, 2019).

### 3.4 Analisis Ekonomi Teknik

Perhitungan analisis ekonomi teknik dilakukan untuk memperhitungkan biaya pembuatan alat dan biaya pokok operasional serta perhitungan titik impas. Asumsi dan perhitungan biaya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Analisis Ekonomi Teknik

Asumsi	Keterangan
Harga jual mesin (P)	Rp. 7.041.000
Perkiraan umur mesin (N)	5 tahun
Suku bunga/th (i)	12 %/th
Harga Akhir (S)	10 % x P
Upah Operator	Rp. 80.000/hari
Jumlah jam kerja/th	2.400 jam/th
Biaya sewa mesin (R)	Rp. 1.000/kg
Kapasitas mesin (C)	53,4 kg/jam
Biaya Tetap (BT)	Rp. 1.844.742/th
Biaya Tidak Tetap (BTT)	Rp. 20.180,43/jam
Biaya Pokok (BP)	Rp. 329,30/kg
<i>Break Event Point</i> (BEP)	2.965,36 kg/th

Dari data diatas dapat diketahui analisis ekonomi mesin pengupas kulit kopi dengan harga jual Rp. 7.041.000, biaya tetap pembuatan alat Rp. 1.844.742/tahun, biaya tidak tetap Rp. 20.180,

43/jam, biaya pokok Rp. 329,30/kg dan BEP 2.965,36 kg/tahun. Biaya pokok pembuatan alat cukup rendah dan nilai BEP nya cukup baik.

#### 4. Kesimpulan

Komponen-komponen mesin ini diantaranya adalah kerangka, *hopper*, *outlet*, *pulley* dan *V-belt*, *roller*, *blower*, mata pisau, penutup *roller* bagian atas, penutup *roller* bagian bawah, dan motor bensin. Hasil uji kinerja mesin, laju pengumpanan 80,65 kg/jam, kapasitas 53,4 kg/jam dan rendemen hasil 66%. Kualitas hasil kopi yang diperoleh biji pecah 11,5%, biji utuh 82,3% dan kulit yang terbawa dengan hasil 6,2%. Analisis ekonomi mesin pengupas kulit kopi dengan harga jual Rp. 7.041.000, biaya tetap pembuatan alat Rp. 1.844.742/tahun, biaya tidak tetap Rp. 20.180, 43/jam, biaya pokok Rp. 329,30/kg dan BEP 2.965,36 kg/tahun. Biaya pokok pembuatan alat cukup rendah dan nilai BEP nya cukup baik

#### Daftar Pustaka

- Anas, I. & Novita, S. A. 2016. *Buku kerja praktek mahasiswa (BKPM). Ekonomi teknik. Payakumbuh*: Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
- Afriliana, A. 2018. *Teknologi Pengolahan Kopi Terkini*. CV Budi Utama, Yogyakarta
- Batubara, F. Y., Rozi Irianto, F., Al Sya'ban, A., Kristoper, Teguh Haryanto, D., Jannatul Azmi, Z., A. I., Laksmana, I., & Hendra. (2022). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik Tipe Horizontal. *Technologica*, 1(2), 54–64. <https://doi.org/10.55043/technologica.v1i2.42>
- Budiman, H. 2012. *Prospek Tinggi Bertanam Kopi Pedoman Meningkatkan Kualitas Perkebunan Kopi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta
- Budiyanto E, 2019. Upaya Peningkatan Kualitas dan Kapasitas Produksi Mesin. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, 2301-6663.
- Dirjenbun Direktorat Jendral Perkebunan, 2019. *laporan tahunan perkebunan*. Jakarta
- Dirjenbun Direktorat Jendral Perkebunan, 2019. *Statistic perkebunan Indonesia*. Jakarta
- Dinas perkebunan provinsi Sumatra Barat, 2016. *Potensi produksi tanaman kopi Sumatra Barat*. Padang.
- Ega Yunna. 2019. *Pengolahan panen dan pascapanen kopi arabika (coffea arabica L.) di Kebun Kalisat Jampit*, 343-350.
- Manasye, M. 2021. Skripsi: *Uji Kinerja Mesin Pengupas Kulit Kering Buah Kopi Tipe Silinder*. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makasar. [http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/8440/2/G41115307\\_skripsi%20bab%201-2.pdf](http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/8440/2/G41115307_skripsi%20bab%201-2.pdf)
- Nurdin. 2019. *Proses Penanganan Pasca Panen Kopi*. Cyber Extension. diakses Januari 28, 2022.
- Panggabean, E. 2011. *Buku Pintar Kopi*. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Septian Akbar. 2016. *Perencanaan mesin pengupas kulit kopi dengan kapasitas 30 kg/jam*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Widyotomo, S. Mulato, S. Ahmad, H. dan Soekarno. 2009. *Kinerja pengupas kulit buah kopi segar tipe silinder ganda horizontal*. Pelita Perkebunan, Vol. 27, No. 1, Hal. 37.