

## Optimalisasi Mesin Penyosoh Kulit Lada Putih Dengan Modifikasi Bulu Sikat dan Diameter Bulu Sikat

### *Optimization of the White Pepper Peeling Machine by Modifying the Bristles and Bristle Diameter*

Mas Wisnu Aninditya<sup>1\*</sup>, Bagus Prasetya<sup>1</sup>, Mardison Suhil<sup>2</sup>, Muhammad Ihsan Rifaldi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia, Jl. Sinarmas Boulevard No.1, Kec. Pagedangan, Kab. Tangerang, Banten 15338, Indonesia

<sup>2</sup>Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Enjiniring Pertanian Indonesia, Jl. Sinarmas Boulevard No.1, Kec. Pagedangan, Kab. Tangerang, Banten 15338, Indonesia

\*E-mail: [maswisnua@gmail.com](mailto:maswisnua@gmail.com)

Diterima : 24/04/2024  
Disetujui : 22/05/2024  
Diterbitkan: 31/05/2024

**Kata kunci:** pengujian lada, efisiensi pengupasan, rendemen, kapasitas kerja

**Keyword:** pepper testing, stripping efficiency, yield, work capacity

#### ABSTRAK

Tanaman lada merupakan salah satu komoditas tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Mengingat waktu yang diperlukan ketika melakukan Pengujian mesin pengupas kulit lada meliputi uji kapasitas, efisiensi pengupasan dan randemen lada. Pengujian akan di bagi menjadi 2 perlakuan. Perlakuan pertama yaitu perlakuan lada dengan pipil dan perlakuan kedua yaitu lada tanpa dipipil, setiap perlakuan akan dibutuhkan lada sebanyak 5kg dari 10kg buah lada. Berdasarkan hasil pengujian kapasitas kerja mesin dengan perlakuan lada pipil memiliki rata-rata kapasitas kerja mesin sebesar 25 kg/jam dan pada lada tanpa pipil memiliki nilai rata-rata sebesar 24 kg/jam, efisiensi pengupasan lada pipil sebesar 88% dan tanpa pipil 83%, randemen lada pipil memiliki nilai randemen sebesar 30% lalu pada randemen pengujian tanpa pipil memiliki nilai sebesar 29%. Pengujian pada perlakuan pertama memiliki nilai yang lebih baik dari perlakuan kedua.

#### ABSTRACT

*Pepper plant is one of the most widely cultivated plant commodities in Indonesia. Considering the time needed when testing the pepper skin peeling machine including testing the capacity, stripping efficiency and yield of pepper. Testing will be divided into 2 treatments. The first treatment is the pepper treatment with the shell and the second treatment is the pepper without the shell, each treatment will require 5 kg of pepper from 10 kg of pepper. Based on the results of testing the working capacity of the machine with shelled pepper treatment it has an average working capacity of 25 kg/hour and for pepper without shelled it has an average value of 24 kg/hour, the efficiency of peeling pepper is 88% and without shelled 83% , the*

*yield of loose pepper has a yield value of 30% then the yield without shelled has a value of 29%, the first treatment (peel pepper) has a better value than the second treatment*

---

---

## PENDAHULUAN

Lada merupakan salah satu komoditas tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia melihat kondisi geografis Indonesia yang memiliki tanah subur dan iklim yang mendukung pertumbuhan dari tanaman lada, menjadikan Indonesia sebagai penghasil lada terbesar di Asia setelah Vietnam [1], berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik kegiatan ekspor pada tahun 2018, Indonesia sudah mengekspor sebesar 33.437 Ton. Vietnam, Amerika Serikat dan India menjadi pengimport terbesar dari kegiatan ekspor tersebut [2-3].

Pengupasan lada untuk memperoleh lada putih umumnya masih dilakukan secara tradisional yaitu dengan merendam selama 8 sampai 14 hari untuk kemudian dilakukan pengupasan kulit secara manual. Pengolahan lada putih secara tradisional dilakukan melalui proses perendaman, pengupasan kulit, pencucian dan pengeringan [4-5]. Tahapan perendaman dalam pengolahan buah lada menjadi lada putih sangat mempengaruhi kualitas dan aroma lada putih maka dari itu dibuat sebuah Perancangan serta pembuatan mesin pengupas lada merupakan upaya dalam membantu proses pengupasan kulit lada [6-7].

Berdasarkan permasalahan di atas, diperlukan rancangan bangun mesin pengupas kulit lada guna mengurangi rasa kelelahan, mengurangi waktu proses pengupasan kulit lada dan meningkatkan produktivitas kerja. Namun demikian belum diketahui kinerja dari mesin tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian meliputi uji verifikasi, uji fungsi dan uji kinerja mesin guna mengetahui efektivitas dan efisiensi dari mesin yang dibuat.

## METODOLOGI

Metode penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah pendekatan metode empirik kuantitatif. Penelitian ini akan dibagi menjadi tiga tahapan utama penelitian yang meliputi penentuan karakteristik fisik lada putih, modifikasi model mesin pengupas lada putih dengan pendekatan modek friksi serta melakukan pengujian dari model mesin pengupas lada putih [8-9].

### Bahan dan Peralatan

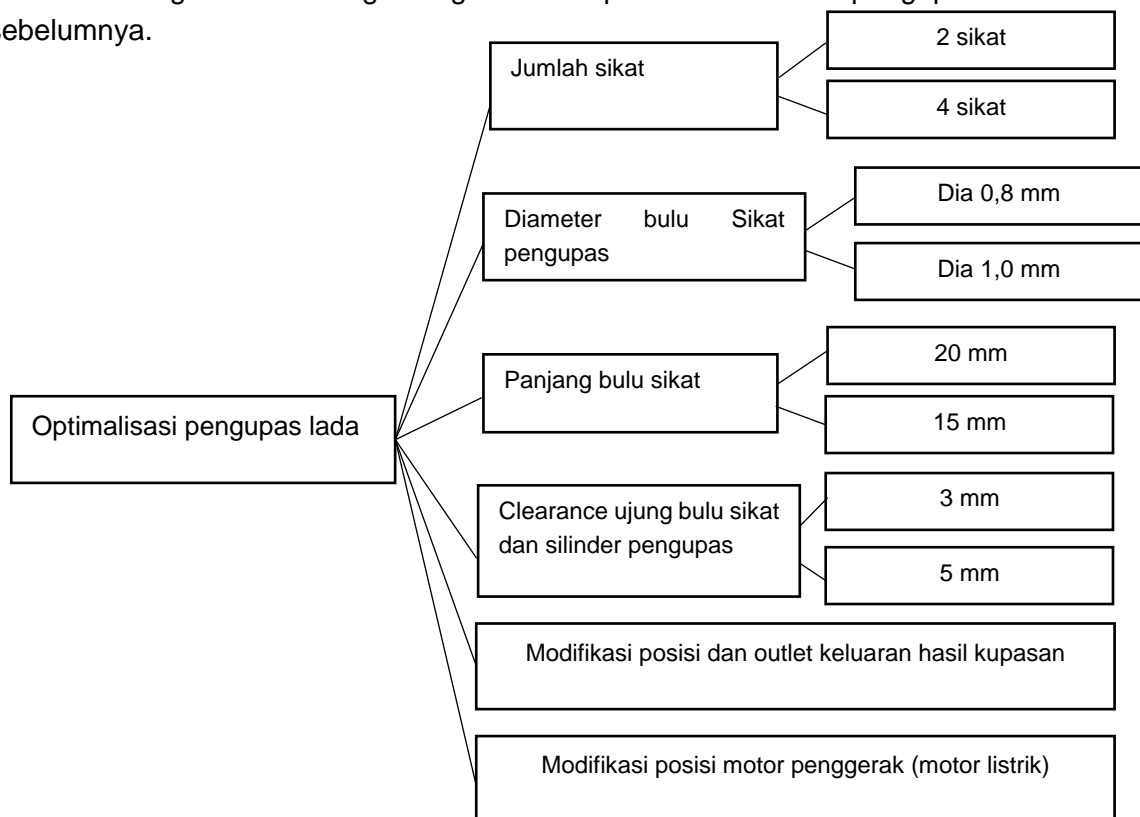
Bahan yang dibutuhkan dalam perancangan meliputi (1) bahan rekayasa untuk pembuatan komponen silinder horizontal, bahan rekayasa untuk membuat kerangka mesin (2) bahan uji berupa lada putih yang belum diolah, serta beberapa peralatan pengujian; (3) bahan penunjang untuk keperluan rekayasa; dan bahan alat tulis kantor (ATK).

Peralatan yang digunakan terdiri dari peralatan untuk keperluan desain berupa software Solidwork 2013 dan Autodesk 2015 untuk proses desain, peralatan perancangan di laboratorium manufaktur seperti mesin bubut, mesin milling, mesin bor, dan mesin potong, serta bahan peralatan yang digunakan pada saat pengujian seperti jangka sorong, tachometer, soundlevel, meteran roll, stop watch, tabung ukur BBM, dan lain sebagainya [8].

### Modifikasi model mesin pengupas kulit lada putih

Tingginya tingkat variasi dimensi yang akan terjadi pada kondisi fisik lada putih saat panen akan memerlukan mesin grading sebelum dilakukan pengupasan kulit lada putih. Model pengupas lada putih yang akan dikembangkan bersifat pendekatan fisik dengan metode friksi, sehingga keseragaman ukuran sangat diperlukan untuk mesin pengupas model friksi ini. Mesin grading akan dikembangkan berdasarkan hasil penelitian tahap pertama yaitu penentuan sifat fisik lada putih [9-11].

Setelah didapatkan data karakteristik fisik lada putih selanjutnya dilakukan modifikasi model untuk mengkonfirmasi hasil pengupasan kulit lada putih yang paling optimal. Modifikasi akan dilakukan tanpa mengubah putaran penggerak utama (motor listrik), sedangkan modifikasi yang dilakukan adalah pada bulu sikat dan diameter bulu sikat yang ada pada mesin pengupas kulit lada. Hal tersebut tentunya akan memberikan perbedaan hasil dari mesin pengupas kulit lada sebelumnya. Hasil yang paling optimal nanti akan digunakan sebagai bagian dari optimalisasi mesin pengupas kulit lada sebelumnya.



Gambar 1. Rancangan percobaan penelitian

## Tahap Pengujian

Berikut langkah – langkah dalam melakukan pengujian mesin pengupas kulit lada:

1. Menyiapkan Alat dan Bahan  
Menyiapkan alat seperti stopwatch, ember penampung, timbangan lalu menyiapkan bahan buah lada sebanyak 10 kg
2. Penimbangan  
Buah lada sebanyak 10 kg disiapkan setelah itu lada di timbang sebesar 1 kg, penimbangan dilakukan dengan timbangan digital
3. Pengetesan Mesin  
Pengetesan mesin dilakukan untuk memastikan mesin pengupas kulit lada bekerja dengan normal, pengetesan dilakukan dengan menyalakan mesin selama 1 menit.
4. Pengujian  
Proses pengujian dilakukan setelah pengetesan pada mesin, jika mesin bekerja dengan normal maka pengujian dapat dilakukan. Pengujian dilakukan dengan memasukkan lada yang sudah ditimbang ke dalam mesin melalui hopper, saat lada akan dimasukan stopwatch dinyalakan lalu perhitungan waktu dihitung mulai dari awal lada di masukan ke bagian hoppersampai lada terakhir keluar dari mesin.

## Pelaksanaan Pengujian

Pengujian akan di bagi menjadi 2 perlakuan, setiap perlakuan dibutuhkan lada sebanyak 5 kg buah lada. Buah akan lada dimasukan ke dalam mesin melalui hoppersebanyak 1 kg, lalu dihitung waktu total, mulai dari saat lada dimasukan ke dalam mesin melalui hopperhingga semua lada keluar dari mesin setelah itu lada akan ditampung pada sebuah wadah dan timbang berat dari lada yang keluar dari mesin.

Dilakukannya perlakuan lada pipil dan tanpa pipil bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil dari data dua perlakuan yang diambil, selain itu dibuatnya perlakuan yaitu untuk menambah variasi data tiap sampel yang diuji.

## Perlakuan Pipil

Pada perlakuan pipil dilakukan dengan cara menyiapkan lada sebanyak 5 kg. Pada perlakuan pipil proses pengambilan data akan dibuat menjadi 5 sampel, setiap sampel akan ditimbang dengan berat 1 kg.



Gambar 2. Perlakuan lada pipil

Pada perlakuan ini lada yang sudah di timbang berat selanjutnya akan dirontokan dan dipisahkan buah dengan batang lada.

### Perlakuan Tanpa Pipil

Pada perlakuan tanpa pipil dilakukan dengan cara lada di siapkan sebanyak 5 kg. Pada perlakuan tanpa pipil proses pengambilan data akan dibuat menjadi 5 sampel, setiap sampel akan ditimbang dengan berat 1 kg.



Gambar 3. Perlakuan lada tanpa pipil

Lada dengan perlakuan tanpa pipil akan akan langsung ditimbang tanpa dirontokan terlebih dahulu.

### Uji Kapasitas Kerja

Kapasitas perontokan merupakan jumlah massa lada yang dapat diproses persatuan waktu menggunakan mesin perontok lada hasil modifikasi [12-13]. Besarnya kapasitas perontokan lada dapat dihitung dengan persamaan

$$KK = \frac{m_t}{t}$$

Keterangan:

KK = Kapasitas kerja (kg/jam)

$m_t$  = Berat total lada sebelum dimasukkan ke dalam mesin

$t$  = Waktu pengoprasian

### Efisiensi Pengupasan

Persamaan untuk menghitung susut pada pengujian digunakan persamaan (SNI 7591-2011) sebagai berikut.

$$\text{Efisiensi}(\%) = \frac{B_a}{B_T} \times 100\%$$

Keterangan :

$B_a$  = Berat lada terkelupas yang keluar dari mesin (kg)

$B_t$  = Berat lada yang keluar dari mesin

### Rendemen Pengujian

Randemen lada putih dihitung melalui perbandingan berat produk akhir dengan berat buah lada bertangkai [14]. Presentase randemen dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$\text{Rendemen}(\%) = \frac{B_a}{B_t} \times 100\%$$

Keterangan :

$B_a$  = Berat lada terkelupas yang keluar dari mesin (kg)

$B_t$  = Berat lada sebelum dimasukkan pada mesin (kg)

### Susut Hasil Pengupasan

Persamaan untuk menghitung susut pada pengujian digunakan persamaan (SNI 7591-2011) sebagai berikut.

$$S = 1 - \frac{m_{hp}}{m_t} \times 100\%$$

Keterangan :

S = Susut hasil pengupasan (%)

$m_{hp}$  = Bobot lada hasil pengupasan (kg)

$m_t$  = Bobot lada sebelum pengupasan (kg)

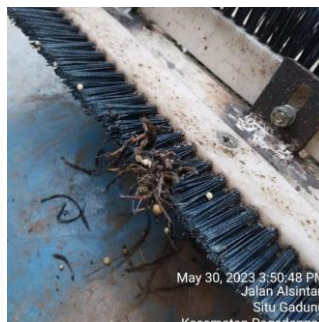
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Fungsi

Uji fungsional dilakukan untuk memastikan semua komponen mesin dapat berfungsi dengan baik. Uji fungsional dilakukan dengan menyalakan mesin tanpa beban selama 30 detik hasil dari uji fungsi yang dilakukan, didapatkan bahwa mesin yang dinyalakan tanpa beban dapat berfungsi dengan normal hal tersebut dibuktikan dengan tidak ditemukan tanda-tanda kejanggalan pada mesin pengupas kulit lada.

Pengujian dilanjutkan dengan memasukan lada kedalam mesin melalui hopper sebanyak 1 kg dengan 5 kali pengulangan pada setiap perlakuan. Pengujian ini diawali dengan menyiapkan 10 wadah untuk menampung lada.

Proses penimbangan lada dilakukan saat sebelum lada dimasukan ke dalam mesin dan saat sesudah keluar dari mesin. Dari pengujian yang telah dilakukan terdapat masalah pada mesin hal itu dapat di identifikasikan dari suara yang terdengar dari plat *perforeted*.

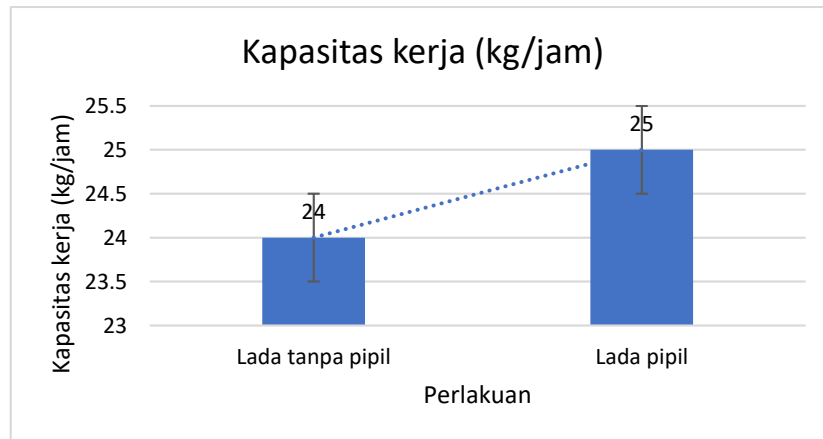


Gambar 4. Batang lada menempel pada sikat

Pengujian yang dilakukan ketika mesin diberikan beban setelah 5 kali pengulangan menunjukkan adanya suara asing dari plat *perforeted* pada sikat pengupas, di mana batang dari lada menempel pada sikat pengupas.

## Kapasitas Kerja

Kapasitas kerja adalah suatu kemampuan pada mesin yang dapat memberikan hasil kilogram per-satuan waktu kerja. Berikut merupakan tabel hasil pengujian untuk kapasitas kerja dari perlakuan lada pipil dan tanpa pipil.

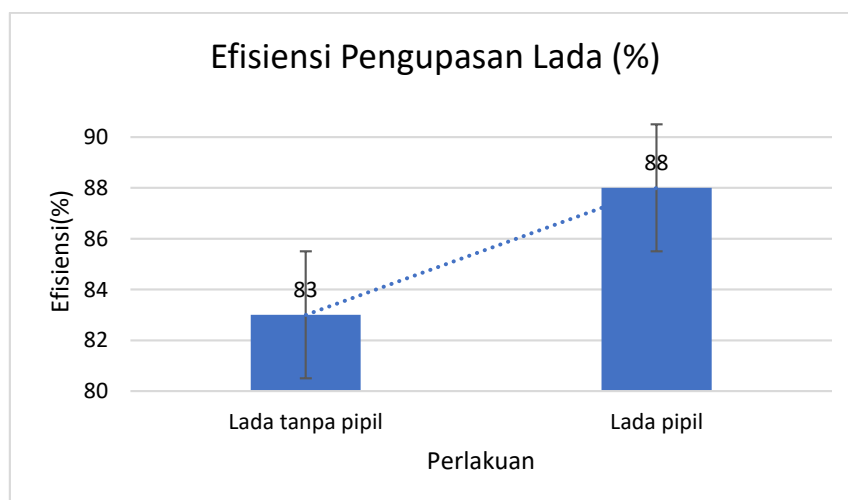


Gambar 5. Kapasitas kerja mesin pengupas lada

Dari tabel hasil pengujian didapatkan bahwa rata-rata kapasitas kerja pada perlakuan lada pipil yaitu sebesar 25 kg/jam dan pada perlakuan lada tanpa pipil memiliki kapasitas kerja sebesar 24 kg/jam, hal tersebut menunjukkan bahwa kapasitas kerja pada perlakuan lada pipil lebih besar dari perlakuan lada tanpa pipil.

## Efisiensi Pengupasan Lada

Perhitungan Efisiensi lada dilakukan untuk mengetahui presentase lada terkelupas. Berikut hasil data dari pengujian yang didapatkan.



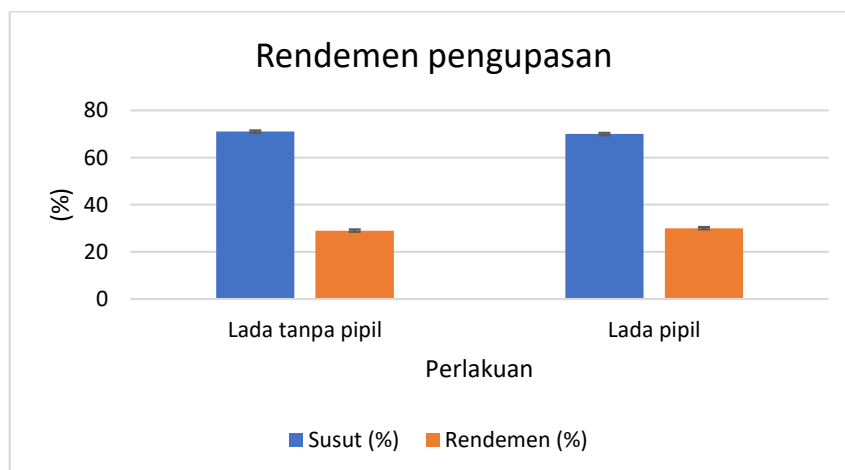
Gambar 6. Efisiensi Pengupasan

Hasil penelitian didapatkan persentase pengupasan 93,94% dengan kapasitas 60-70 kg lada segar/jam dengan tanpa perendaman dan dengan peredaman, persentase terkelupas sebesar 97,20% pada putaran 300 rpm [15].

Berdasarkan tabel efisiensi pengupasan buah lada di ketahui bahwa presentase lada pipil memiliki rata-rata efisiensi pengupasan sebesar 88% dan presentase lada tanpa pipil sebesar 83%. Dari data perbandingan presentase pengupasan dengan penelitian sebelumnya di dapatkan bahwa efisiensi pengupasan pada mesin sedikit lebih rendah dari mesin yang sudah diuji.

### Rendemen Pengupasan dan Susut Hasil Pengupasan Lada

Rendemen pengupasan buah lada dilakukan untuk mengetahui presentase lada terkelupas dari berat awal lada yang sudah di timbang. Pengujian diperlukan untuk mengetahui berapa presentase yang didapatkan. Dari pengujian yang dilakukan, berdasarkan penelitian rendemen lada putih hasil pengolahan secara tradisional berkisar 20,0 – 20,8% [11].



Gambar 7. Rendemen Pengupasan

Berdasarkan data yang di dapat, rendemen pada perlakuan lada pipil diperoleh presentase rendemen sebesar 30% dan presentase lada dari lada tanpa pipil sebesar 29% di ikuti dengan presentase susut pada lada pipil sebesar 70% dan lada tanpa pipil sebesar 71%. Dari hasil tabel. walaupun selisih nilai tidak begitu tinggi namun data tersebut menunjukan bahwa perlakuan lada pipil memiliki presentase pengupasan yang lebih baik

### KESIMPULAN

Berdasarkan data yang didapat dari pengujian mesin pengupas kulit lada, kapasitas kerja mesin dengan perlakuan pipil sebesar 25 kg/jam lalu pada lada tanpa pipil sebesar 24 kg/jam. Efisiensi pengupasan yang didapatkan pada perlakuan lada pipil sebesar 88% dan tanpa pipil 83%. Pada presentase rendemen lada pipil sebesar 30% dan lada tanpa pipil sebesar 29% lalu susut dari rendemen tersebut, lada pipil 70% dan



lada tanpa pipil 71%. Berdasarkan data yang di dapat pengupasan dengan merontokan lada sebelum di masukan pada mesin memiliki efektivitas lebih baik dari perlakuan tanpa pipil

### UCAPAN TERIMA KASIH

Banyak terima kasih terucap untuk semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan penelitian ini, khususnya terimakasih pada unsur Pimpinan PEPI, Unit Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (UPPM- PEPI) dan semua tim yang terlibat dalam kegiatan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yudiyanto, "Tanaman Lada Dalam Perspektif Autekologi" Perpustakaan nasional RI: katalog dalam terbitan(KDT), Jakarta: 2013
- [2] Yulistiati, N., M. Ridawati, dan Alkori, "Sulur Panjat Merupakan Sumber Stek Terbaik untuk Perbanyak Bibit Lada Secara Vegetatif." Jurnal Media Pertanian. 1(1); 29-35, 2016
- [3] Sarpian, T, "Pedoman Berkebun Lada dan Analisis Usaha Tani." Kanisius. Yogyakarta. Hal 98-108, 2003
- [4] Suprpto dan Y. Alvi, "Teknologi budidaya lada." Bogor: Balitbang Pertanian, 2008
- [5] Watijo, "Uji Beberapa Jenis Zat Pengatur Tumbuh Pada Stek Lada (Piper Nigrum L.) Asal Sulur Panjat dan Sulur Gantung." Skripsi. STIPER Dharma Wacana Metro Lampung. 48 Hal, 2007
- [6] Nurhakim, Y.I, "Perkebunan Lada cepat tanam", Jakarta: Infra Hijau, 2014
- [7] Meynarti, S. D. I., N. Yumiati., I. Sulistiyorini, dan Syafaruddin, "Induksi Kalus Embriogenik Lada (Piper nigrum L.) Varietas Petaling 1 Melalui Embriogenesis Somatik." Buletin Risek Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri 2 (1); 105- 110, 2011
- [8] Risfaheri, T. Hidayat dan M.P Laksmanahardja, "Pengembangan alat Pengupas lada (tipe piringan) dengan system pedal dan analisis ekonominya." Buletin Penelitian Tanaman Industri. 3 : 47-54, 1992
- [9] R. Bambang Djajasukmana, "Teknik Pembuatan Alat Pengupas Kulit Lada Tipe Piringan". Buletin Teknik Pertanian Vol.15, No.2, 2010
- [9] Sukirno MS, "Mekanisasi pertanian: pokok bahasan alat mesin pertanian dan pengelolaannya." Diktat Kuliah UGM. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada. The Plant List. 2018. Piper. Tersedia online <http://www.theplantlist.org/1.1/browse-/A/Piper/> Diakses tanggal 19 Mei 2023, 1999
- [10] Siswanto, B, "Rancang Bangun dan Uji Performasi Alat Pengering Kabinet untuk Produk Berbentuk Tepung." Laporan Penelitian SPP/DPP Unsoed, Purwokerto, 2014

- [11] Denny R. Jacob J. Marselin J, "Penggunaan Motor Sinkron Tiga Fasa Tipe Salient Pole Sebagai Generator Sinkron." Politeknik Negri Ambon: Teknik Elektro. Jurnal Simetrik Vol.9,2, 2019
- [12] Suhendra, Dedy L, "Modifikasi dan uji performasi mesin perontok lada dengan mekanisme perontok silinder berjaring." Jurnal Program Studi Teknik Mesin, Vol.10, 2021
- [13] Suhendra, "Rancang Bangun Dan Pengujian Mesin Pengupas Lada Tipe Silinder Putaran Vertikal", Tesis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2010
- [14] Sri Usmiati, "Pengaruh Lama Perendaman Dan Cara Pengeringan Terhadap Mutu Lada Putih".Jurnal Teknik Pertanian. Vol. 16, 91-98, 2007.
- [15] R. Bambang Djajasukmana, "Teknik Pembuatan Alat Pengupas Kulit Lada Tipe Piringan". Buletin Teknik Pertanian Vol.15, No.2, 2010.