



Surabaya, 6 Juli 2023

## SEMINAR NASIONAL HASIL RISET DAN PENGABDIAN

"Peran Riset, Inovasi dan Pengabdian Kepada Masyarakat Bagi Pembangunan Indonesia Berkelanjutan"



# Modifikasi dan Uji Kinerja Unit Pengupas Hanjeli Pada Mesin Pengolah Hanjeli (MPH-2018)

Muhammad Joedy Suhartono Putra; Asep Yusuf; Asri Widyasanti

Teknik Pertanian, Universitas Padjadjaran, Indonesia

Email : Muhjoedy12@gmail.com

### Abstrak

Hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) merupakan salah satu komoditas yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan pakan di Indonesia contohnya Tepung. Proses pengupasan Biji Hanjeli menggunakan mesin pengolah Hanjeli biji (MPH-2018) terdapat kekurangan pada bagian pengupasan seperti hasil pemisahan banyak yang hilang dan biji hanjeli banyak yang pecah sehingga perlu dimodifikasi pada bagian tersebut. Mesin ini memiliki dimensi panjang 1200 mm, lebar 340 mm, tinggi 1650 mm dan mesin ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu unit silinder pengupas dan unit saluran pengeluaran Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi bagian silinder pengupas sehingga dapat meningkatkan hasil pengupasan. Persentase biji yang terkupas minimal 70%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode rekayasa (*engineering*) atau kegiatan perancangan (*design*). Modifikasi ini dilakukan dengan memisahkan bagian unit pengupas, dengan unit pemisah hanjeli. mengubah silinder pengupas dari jumlah 2 silinder pengupas menjadi 1 silinder pengupas dan menambahkan saluran pengeluaran yang berukuran Panjang 650 mm, lebar 300 mm, dan tinggi 300 mm dan penambahan roda agar mobilitas dari mesin meningkat. Hasil pengujian dari modifikasi yang dilakukan yaitu biji dengan kulit mencapai 67% untuk *output* satu. Uji kinerja mesin pengupas hanjei dengan kapasitas aktual 58,7 kg/jam, efisiensi mesin sebesar 27,54%, kebutuhan daya sebesar tanpa beban 2,23 kW energi spesifik 154 kJ/kg, tingkat kebisingan dengan beban dibawah ambang batas sebesar 84,83 dB, Kecepatan Putar Poros Motor 1156 RPM, rendemen 82%.

**Kata kunci:** modifikasi, uji kinerja dan mesin pengupas hanjeli

### Abstract

Hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) is one of the commodities that can be utilized as food and feed materials in Indonesia, such as flour. The peeling process of Hanjeli seeds using the Hanjeli seed processor machine (MPH-2018) has deficiencies in the peeling section, such as the loss of separated materials and the breaking of many Hanjeli seeds, thus requiring modification in that area. This machine has dimensions of 1200 mm in length, 340 mm in width, and 1650 mm in height, and it consists of several main components, namely the peeling cylinder unit and the discharge channel unit. This research aims to modify the peeling cylinder section in order to improve the peeling results, with a minimum percentage of peeled seeds of 70%. The method used in this research is engineering or design method. The modification is carried out by separating the peeling unit from the Hanjeli separation unit, changing the peeling cylinder from 2 cylinders to 1 cylinder, and adding a discharge channel measuring 650 mm in length, 300 mm

in width, and 300 mm in height. Additionally, wheels are added to improve the machine's mobility. The test results of the modification show that the percentage of seeds with husk reaches 67% for one output. The performance test of the Hanjei peeling machine indicates an actual capacity of 58.7 kg/hour, machine efficiency of 27.54%, power requirement without load of 2.23 kW, specific energy of 154 kJ/kg, noise level below the threshold at 84.83 dB, Motor Shaft Speed of 1156 RPM, and yield of 82%.

**Keywords:** modification, performance test, Hanjei peeling machine.

## PENDAHULUAN

Hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) merupakan tanaman serealialia dari famili *Gramineae* yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan pakan. Hanjeli merupakan tumbuhan tahunan yang termasuk ke dalam tumbuhan biji-bijian berkeping satu (Nurmala, 2003). Potensi hanjeli dan hasil olahannya sebagai salah satu alternatif makanan pokok cukup baik, akan tetapi hanjeli belum cukup dikenal masyarakat baik dari tanaman maupun hasil olahannya, sehingga proses perkembangannya masih lambat. Pengolahan hanjeli dimulai dari proses pengupasan kulit biji hanjeli, yaitu proses dimana kulit hanjeli dikupas untuk mendapatkan biji hanjeli. Pemanfaatan hanjeli sebagai bahan pangan masih terkendala dalam proses pascapanennya mulai dari perontokkan, pemecahan kulit luar karena kulitnya sangat keras. Perontokkan masih dilakukan secara manual dengan cara dipukul-pukulkan padalandas. Sedangkan pengupasan/pemecahan kulit dilakukan saat ini masih dilakukan secara manual, ditumbuk dengan alu di dalam lesung. Hasil pengupasan kulit tidak sempurna, rendemen rendah dan waktu kerja lebih lama. Karena itu untuk meringankan pekerjaan sekaligus meningkatkan hasil kapasitas pengupasan di perlukan mesin pengupasan hanjeli.

Laboratorium Alat dan Mesin Pertanian Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem Universitas Padjadjaran pada tahun 2019 telah mengembangkan MPH TEP-0619 dari Mesin sebelumnya yaitu Mesin Pengupas Hanjeli MPH TEP -0519 yang dapat memecah kulit hanjeli batu dalam proses pengupasanya dengan memodifikasi bagian unit pengupas serta menambah unit pemisah kulit dan biji. Namun persentase biji yang terkupas pada mesin ini masih relatif rendah, yaitu biji terkupas 67% dan biji belum terkupas 33% (Yusuf, 2017). Mesin Pengupas Hanjeli MPH TEP-0619 masih memiliki kekurangan yaitu kapasitas aktual mesin 50,48 kg/jam dari kriteria perancangan 65 kg/jam. Mesin MPH TEP-0619 ini dalam prosesnya masih ada bahan yang hilang. Berdasarkan keterangan di atas, maka perlu dilakukan modifikasi agar kinerja mesin MPH TEP-0619 sesuai dengan hasil perancangan

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Alat dan Mesin Pertanian Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Alat yang digunakan diantaranya Mesin bubut mesin gerinda

mesin bor mesin frais ala pelipat plat alat pemotong plat las listrik laptop software cad kunci L Kunci pas Kunci ring Tang penjepit palu penggores ragam handphone kalkulator dan obeng. Alat yang dilakukan untuk pengukuran antara lain meteran, jangka sorong, timbangan digital, tachometer, stopwatch, mistar baja, mistar siku, Soundlevel meter, vibration meter, clam on meter. Adapun tahapan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### **Identifikasi Masalah**

Pada awal penelitian masalah adalah salah satu yang harus diketahui agar dapat memperbaiki sesuatu menjadi lebih baik, pada tahap ini yang dilakukan adalah mengumpulkan dan mempelajari data dari hasil penelitian sebelumnya. Dari hasil pengamatan yang didapat bahwa mesin pengupas hanjeli TEP-0619 masih mempunyai kapasitas pengupasan yang rendah, hal ini disebabkan karena terlalu cepatnya aliran bahan melewati ruang Pengupas, faktor yang menyebabkan cepatnya aliran bahan melewati ruang Pengupas adalah kecepatan putar silinder dan panjang dari silinder Pengupas tersebut.

### **Penetapan Kriteria Mesin**

Pada tahap ini penetapan kriteria mesin dilakukan untuk menentukan mekanisme Pengupasan yang dirancang sesuai masalah yang didapat, hal ini tentunya berdasarkan pengamatan langsung yang dilakukan terhadap mesin yang akan dimodifikasi. Adapun penetapan kriteria mesin antara lain, memodifikasi ruang Pengupas yaitu dengan mengurangi dimensi dari bagian unit Pengupas, mengurangi kecepatan putar silinder dan mengubah output mesin agar terpisah dengan mesin pemisah.

### **Penetapan Bagian Mesin yang Dimodifikasi**

Penetapan bagian atau komponen yang akan dimodifikasi juga didasarkan terhadap pengamatan yang dilakukan pada mesin pengupas hanjeli TEP 0619, komponen yang akan dimodifikasi antara lain, unit Pengupas dimana masalahnya adalah belum optimal dalam pengupasan biji hanjeli, sistem transmisi dimodifikasi agar bisa menurunkan RPM mesin sesuai dengan yang dibutuhkan dengan cara mengatur penggunaan ukuran puli, rangka serta saluran output diubah agar terpisah dengan unit pemisah.

### **Rancangan Fungsional**

Rancangan fungsional berfungsi untuk menentukan fungsi dari setiap komponen utama fungsi mesin secara menyeluruh. Adapun komponen yang akan ada pada mesin ini yaitu besi silinder berongga, besi silinder terbagi jadi 2 bagian, ada bagian silinder dalam dan silinder luar, fungsi dari silinder luar ini adalah untuk proses pengupasan dimana pada permukaan silinder bagian dalam ini ditempelkan besi beton sebanyak 4 buah, besi beton ini diletakan secara spiral, besi beton diletakan atau dibentuk spiral dimaksudkan agar pada saat proses pengupasan bahan yang sudah diproses terdorong secara horizontal sehingga keluar melalui output. Sedangkan silinder

berongga bagian luar berfungsi sebagai ruang untuk pengupasan, dimana pada ruang pengupasa ini juga diletakan besi beton yang berfungsi membantu proses pengupasan. Lalu komponen berikutnya ada hopper yang terbuat dari plat, berfungsi sebagai penampung bahan sebelum diproses, setelah itu ada komponen saluran output yang terbuat dari plat yang diletakan miring, yang berfungsi sebagai saluran pengeluaran.

### **Rancangan Struktural**

Rancangan struktural berfungsi untuk menentukan bentuk dari mesin, ukuran serta tata letak dari setiap komponen agar saling terhubung dan sesuai dengan fungsinya masing-masing, rancangan struktural ini nantinya akan menjadi dasar dalam analisis teknik.

### **Analisis Teknik**

Analisis teknik merupakan suatu perhitungan secara teoritis yang dilakukan untuk mengetahui besarnya kekuatan bahan, gaya-gaya yang bekerja, daya yang dibutuhkan, yang nantinya data tersbut akan menjadi penentuan ukuran-ukuran komponen yang akan digunakan pada mesin.

### **Pembuatan Gambar Mesin**

Pada pembuatan gambar mesin ini harus berdasarkan acuan dari prosedur- prosedur yang sebelumnya, seperti ukuran komponen yang telah ditentukan melalui analisis teknik dan berdasarkan rancangan fungsional dan struktural, proses menggambar ini merupakan bentuk visual sehingga dihasilkan gambar yang menggambarkan bentuk mesin sesungguhnya yang bisa dipahami oleh yang melihat gambar tersebut.

### **Pembuatan Mesin**

Pembuatan mesin ini harus memacu pada gambar yang telah dibuat agar mesin berjalan sesuai. Pada tahap ini gambar yang telah dibuat akan direalisasikan secara fisik dengan ukuran - ukuran dan bagian - bagian atau komponen yang sesuai seperti pada gambar teknik.

### **Uji Kinerja Mesin**

Pada tahap uji kinerja ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mesin yang meliputi kapasitas aktual, rendemen, efisiensi kerja mesin, indeks performansi, kebutuhan daya, analisis hasil Pengupasan kulit hanjeli, kebisingan dan getaran yang ditimbulkan saat mesin dijalankan. Adapun dalam mengolah data- data setelah dilakukan pengujian, untuk menganalisis data maka digunakan persamaan-persamaan serta cara sebagai berikut:

### **Kapasitas Aktual**

Untuk mengetahui nilai dari kapasitas aktual .

### **Effisiensi**

Effisiensi merupakan perbandingan antara kapasitas teoritis dengan kapasitas aktual, untuk mencari nilai effisiensi.

### **Energi Spesifik**

Energi spesifik pengupasan merupakan hasil bagi antara daya pengupasan dengan kapasitas efektif mesin. Besarnya daya yang diperlukan pada proses pengupasan didapat dari perkalian antara tegangan dan arus listrik yang nilai keduanya diukur dengan menggunakan mutimeter..

### **Indeks Performansi**

Indeks performansi menunjukkan tingkat kebaikan dari suatu mesin,.

### **Rendemen**

### **Persentase Pengupasan**

Besarnya persentase biji utuh, pecah sebagian, hancur dan kotoran/kulit Kebisingan

Kebisingan diukur dengan menggunakan sebuah alat yaitu *soundlevel meter* dengan cara diletakan didekat telinga operator yang dilakukan pada saat mesin dinyalakan tanpa beban dan dengan beban.

### **Getaran**

Sebuah mesin yang dinyalakan akan menimbulkan getaran, dan cara pengukuranya dengan cara mengunakan sebuah alat yaitu *vibration meter*, dimana alat diltakan di titik yang mempresentasikan getaran secara keseluruhan, pembacaan oleh alat dilakukan dalam lima kali ulangan disetiap titik.

### **Evaluasi**

Pada tahap evaluasi ini setelah didapat data-data hasil pengujian maka dapat dilihat apakah mesin tersebut sudah sesuai atau tidak dengan kriteria yang ditetapkan, jika data hasil data pengujian tersebut tidak sesuai dengan kriteria maka harus dievaluasi dan diperbaiki masalah tersebut dengan memperbaiki komponen yang masih bermasalah atau kembali mengkaji penetapan kriteria mesin

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil analisis teknik**

Analisis teknik dilakukan untuk mengetahui kelayakan secara teknis dari rancangan mesin pemisah serat daun sisal yang dibuat. Analisis teknik yang dilakukan meliputi kebutuhan daya, analisis sistem transmisi, analisis diameter poros, analisis putaran kritis, analisis spi, analisis bantalan, analisis kekuatan rangka.

#### 1) Analisis Kebutuhan Daya Pengerak

Dari hasil perhitungan yang didapatkan, dapat diketahui besarnya daya unuk menggerakkan silinder Pengupas adalah 261,07 Watt, sedangkan daya yang diperlukan untuk pengupasan bahan sebesar 461,99 Watt. Jadi besar total kebutuhan daya teoritis untuk unit pengupas adalah sebesar 723,06Watt atau sebesar 0,96 HP.

## 2) Analisis Unit Transmisi

Dari hasil perhitungan analisis unit transmisi dapat diketahui bahwa puli yang digunakan untuk mengubah kecepatan putaran dari kecepatan putar 1400 rpm pada motor menjadi 1100 rpm pada silinder adalah puli pada silinder berukuran 12,7 cm dan puli pada motor 7,8 cm, lalu untuk mentransmisikan daya dari motor pada silinder pengupas bawah menggunakan sabuk V belt tipe A dengan panjang sabuk 71 inch dengan daya 1178,42 Watt.

### 1) Analisis Poros

Dari hasil perhitungan bahwa diameter poros minimal pada silinder bagian bawah sebesar 19,6 mm, dan poros silinder bagian atas sebesar 21 mm.

### 2) Analisis spi

Dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwa diameter pin minimal yang digunakan untuk motor penggerak dan silinder adalah sebesar 7,88 mm dan 8,8 mm. Sedangkan ukuran spi minimal yang dibutuhkan pada poros motor mempunyai lebar dan tinggi 5 mm dan panjang 23 mm, lalu spi pada poros silinder mempunyai lebar dan tinggi 6,25 mm dan panjang 19 mm.

### 3) Analisis Bantalan

Dari hasil perhitungan yang terdapat dapat diketahui umur bantalan yang dihitung secara teoritis adalah sebesar 368432,5 jam untuk bantalan pada bagian poros silinder bawah, sedangkan umur bantalan pada poros silinder bagian atas sebesar 372168,9 jam.

### 4) Analisis Kekuatan Rangka

Dari hasil perhitungan analisis kekuatan rangka dapat diketahui lendutan yang terjadi pada rangka atas adalah sebesar 0,52 mm, dengan lendutan yang diizinkan 0,56 mm, lendutan rangka utama sebesar 0,006 mm dan lendutan yang diizinkan sebesar 0,8 mm, lalu lendutan pada rangka motor sebesar 0,16 mm dengan lendutan yang diizinkan 1,9 mm. besarnya lendutan yang terjadi masih lebih kecil dari lendutan maksimal yang diizinkan sehingga secara keseluruhan rangka yang digunakan telah memenuhi secara teknis.

### 5) Analisis Kekuatan Las

Dari hasil perhitungan kekuatan las yang didapat diketahui beban maksimal yang dapat ditopang oleh sambungan las adalah sebesar 1450 N, sedangkan beban yang diterima adalah sebesar 181,485 N. Beban yang diterima pada bagian rangka memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan beban maksimal yang mampu ditahan oleh sambungan las. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa sambungan las pada mesin sudah dapat dikatakan layak untuk menopang beban pada mesin.

## **KESIMPULAN**

Dari penelitian yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut : mesin pengupas hanjeli mempunyai dimensi total yaitu tinggi sebesar 1,65m Panjang 1,2m dan lebar 0,34m dengan hasil modifikasi bagian silinder lalu rangka mesin yang di ubah dan unit pengeluaran yang di ubah. Hasil uji kinerja mesin yaitu sebagai beriku persentasi biji terkupas sebesar 67% tingkat kebisingan mesin 84,83 db kecepatan putar poros silinder sebear 1156 rpm kebutuhan daya sebesar 2,23 kW dan energi spesifik 154 kj/kg.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Septiana, S. 2019. Modifikasi dan Uji Kinerja Mesin Pengupas Hanjeli (MPH TEP-0619). Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Yusuf, A., Ahmad T., Zaida, Asri W., Ganjar D. 2019. Rancang Bangun Mesin Penggiling Hanjeli. *Jurnal Ilmiah rekayasa Pertanian dan Biosistem*
- Yusuf, dkk. 2017. *Scale Up dan Modifikasi Penyosoh Untuk Beberapa Varietas Hanjeli dalam Mendukung Proses Pasca Panen Henjeli Sebagai Bahan Pangan Alternatif Potensial*. Laporan Akhir RFU. FTIP. Universitas Padjadjaran.