

RANCANG BANGUN MESIN WET HULLING KOPI DENGAN PENGGERAK MOTOR DIESEL 30 HP

1) Staf Pengajar Teknik Mesin
Politeknik Negeri
Semarang, Jl. Prof.
Soedarto,S.H. Tembalang,
Kota Semarang.50275

Suharto ^{1*}, Zaenal Abidin ¹⁾, Alfian Pangestu ¹⁾

Corresponding email ^{1*)} :
pakharto58@gmail.com

Received: 19-11-2020
Accepted: 02-12-2020
Published: 28-12-2020

©2020 Politala Press.
All Rights Reserved

Abstrak. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah: rendahnya kualitas dan kuantitas produksi kopi di Usaha Kecil Menengah kopi Posong Temanggung. Penelitian ini bertujuan untuk rancang bangun teknologi wet hulling pada proses pengolahan kopi untuk meningkatkan mutu, kuantitas dan produktifitas. Metode pelaksanaan dilakukan melalui langkah-langkah perancangan, pembuatan, perakitan, dan pengujian kinerja mesin wet huller. Hasil penelitian satu unit mesin wet hulling kopi dimensi panjang 1700 mm; lebar 800 mm; tinggi 1116 mm. Daya motor diesel penggerak 30 HP dan kapasitas pengupasan 572,72 (kg/jam). Hasil pengupasan terbaik diperoleh pada putaran kerja 1300 (rpm), persentase biji kopi bersih tertinggi 76%, persentase biji kopi belum terkelupas 2,33%, persentase biji kopi hancur 9,33%, persentase kulit tanduk yang terkelupas 12,33%. Rekomendasi mesin wet hulling kopi hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan mutu dan jumlah produksi UKM Kopi Posong Temanggung.

Kata Kunci: mutu kopi, mesin wet hulling, kulit tanduk, produktifitas

Abstract. The problems faced by partners are: low quality and quantity of coffee production in the Small And Medium Enterprises of Kopi Posong of Temanggung. This study aims to design wet hulling technology in the coffee processing process to improve quality, quantity and productivity. The method of implementation is carried out through the steps of designing, manufacturing, assembling, and testing the performance of the wet hulling machine. The results of this research are a unit of wet hulling coffee machine with dimensions of length: 1700 mm; width: 800 mm; high:1116 mm. The drive diesel motor power is 30 HP and the hulling capacity is 572.72 (kg/hr). The best hulling results were obtained at 1300 (rpm), the highest percentage of clean coffee beans was 76%, 2.33% unhulling coffee beans percentage, 9.33% crushed coffee beans percentage, 12.33% hulled horn skin percentage. The recommendation of the wet hulling coffee machine from the research results showed that there was an increase in the quality and amount of production of of Small And Medium Enterprises of Kopi Posong of Temanggung.

Keywords: coffee quality, coffee wet hulling machine, horn skin, productivity

To cite this article at <https://doi.org/10.34128/je.v7i2.152>

1. Pendahuluan

Kopi merupakan produk unggulan selain tanaman tembakau di wilayah Kabupaten Temanggung. Tanaman kopi menjadi penghasil devisa bagi Indonesia. Kopi jenis Robusta dan kopi jenis Arabica yang diperkebunan dataran rendah dan dataran tinggi merupakan spesies paling banyak dibudidayakan dan menjadi salah satu komoditas perkebunan yang diandalkan dan menghasilkan devisa bagi Indonesia.

Peningkatan mutu kopi Indonesia melalui penerapan standar mutu dan perkembangan pasar global menjadi alasan Badan Standarisasi Nasional (BSN) SNI 01-3542-2004 menjadi rujukan mutu kopi meliputi aroma, warna, rasa, dimensi biji, berat biji, dan tingkat kekerasan bijinya. Pengaturan sifat kimia sesuai standar meliputi kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat, kadar kafein, pencemaran logam dan senyawa kimia

lainnya. Pengaturan standar sifat biologi meliputi tingkat pencemaran mikroorganisme, serangga, dan kapang [1].

Penelitian terdahulu tentang pengolahan basah (*wet processing*) buah kopi Robusta dilakukan untuk mengurangi resiko cacat pada biji green bean pada proses *coffee grading* [2]. Penelitian yang lain menyatakan pengolahan sistem basah lebih memberikan keuntungan bagi petani kopi dibandingkan dengan pengolahan sistem kering (*dry processing*). Nilai keuntungan bagi petani untuk pengolahan sistem basah kopi Arabika sekitar Rp.770.22/kg dan pengolahan sistem kering sekitar Rp.18.59/kg [3].

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan teknologi *wet hulling* pada proses pengupasan kulit kopi tanduk salah satu proses pengolahan kopi untuk meningkatkan mutu dan produktifitas pada Program Pengembangan Produk Unggulan Daerah (PPPUD) Kabupaten Temanggung.

Prinsip pengolahan buah kopi terdiri dari dua cara yaitu: pengolahan basah (*wet processing*) dan pengolahan kering (*dry processing*) [4]. Perbedaan kedua cara tersebut adalah pengolahan basah menggunakan air untuk pengupasan maupun pencucian buah kopi, sedangkan pengolahan kering setelah buah kopi dipanen langsung dikeringkan, selanjutnya pengupasan daging buah, kulit tanduk dan kulit ari dilakukan setelah kering. Pengolahan kopi basah menghasilkan biji kopi dengan mutu lebih baik.

Sistem pemerinkatan mutu biji kopi umumnya mengacu pada beberapa kriteria antara lain varietas, cara panen, cara pengolahan, ukuran biji, densitas biji, nilai cacat, dan cita rasa. Setiap negara produsen kopi mempunyai pertimbangan sendiri dalam menentukan kriteria tersebut. Di Indonesia telah menerapkan standar mutu kopi biji berbasis uji fisik atas dasar jumlah nilai cacatnya sejak tahun 1990. Standar mutu ini telah mengalami beberapa kali revisi dan saat ini tertuang dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 01-2907-2008 [5].

Penerapan standar mutu SNI ditujukan untuk menjamin konsumen mendapatkan produk yang berkualitas baik dari segi citarasa maupun kesehatan. Sedangkan bagi produsen standar mutu bisa digunakan untuk memeringkatkan mutu biji kopi yang dihasilkan dan sebagai acuan untuk pengawasan mutu saat proses produksi agar tidak keluar dari kreteria dan persyaratan mutu yang telah ditetapkan [6].

2. Tinjauan Pustaka

Standar mutu SNI bagi produsen digunakan untuk memeringkatkan mutu biji kopi yang dihasilkan dan sebagai acuan untuk pengawasan mutu saat proses produksi agar tidak keluar dari kreteria dan **syarat mutu** yang telah ditetapkan seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Umum

No	Kreteria	Persyaratan
1	Serangga hidup	Tidak ada
2	Biji berbau busuk dan atau berbau kapang	Tidak ada
3	Kadar air (berat/berat)	Maks.12,5 (%)
4	Kadar kotoran non-kopi (berat/berat)	Maks.0,5 (%)

Standar mutu SNI bagi produsen digunakan untuk biji kopi arabika dan biji kopi robusta yang dihasilkan dan sebagai acuan untuk pengawasan mutu saat proses produksi agar tidak keluar dari kreteria dan **syarat mutu khusus** yang telah ditetapkan seperti ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3 [7] [8].

Tabel 2. Syarat Mutu Khusus Biji Kopi Arabika

Ukuran	Kreteria	Persyaratan
Besar	Tertahan ayakan 6,5 mm (16)	Maks.lolos 5(%)
Sedang	Lolos ayakan 6,5 mm, tertahan ayakan 6 mm (no.15)	Maks.lolos 5(%)
Kecil	Lolos ayakan 6 mm, tertahan ayakan 5 mm (no.13)	Maks.lolos 5(%)

Tabel 3. Syarat Mutu Khusus Biji Kopi Robusta

Ukuran	Kreteria	Persyaratan
Besar	Tertahan ayakan 7,5 mm (no.19)	Maks.lolos 5(%)
Sedang	Lolos ayakan 7,5 mm, tertahan ayakan 6,5 mm (no.16)	Maks.lolos 5(%)
Kecil	Lolos ayakan 6,5 mm, tertahan ayakan 5,5 mm (no.14)	Maks.lolos 5(%)

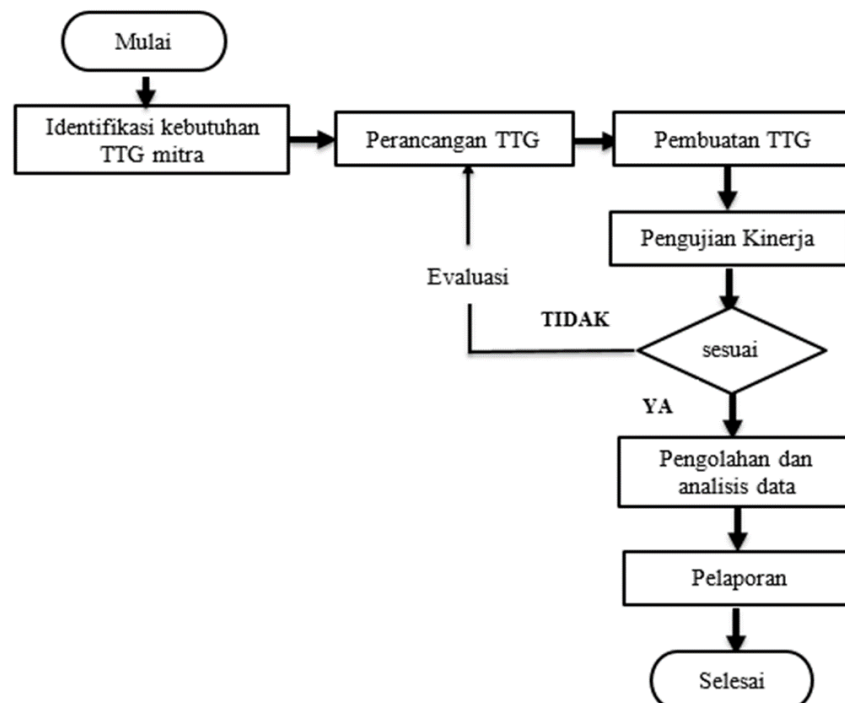
Syarat nilai cacat. Cacat warna, bau, dan bentuk biji kopi bisa diamati secara visual dan juga dengan indera penciuman. Cacat warna dan bau apek umumnya terjadi akibat serangan jamur saat biji kopi yang dijemur terlalu lambat. Penjemuran yang baik dan terkontrol akan mencegah bau tersebut dan menghasilkan warna biji kopi biru-keabuan (*grayish-blue*) dan atau hijau-keabuan (*grayish-green*) seperti ditunjukkan pada Gambar 1 [9].



Gambar 1. Gradien Warna Biji Kopi

3. Metodologi

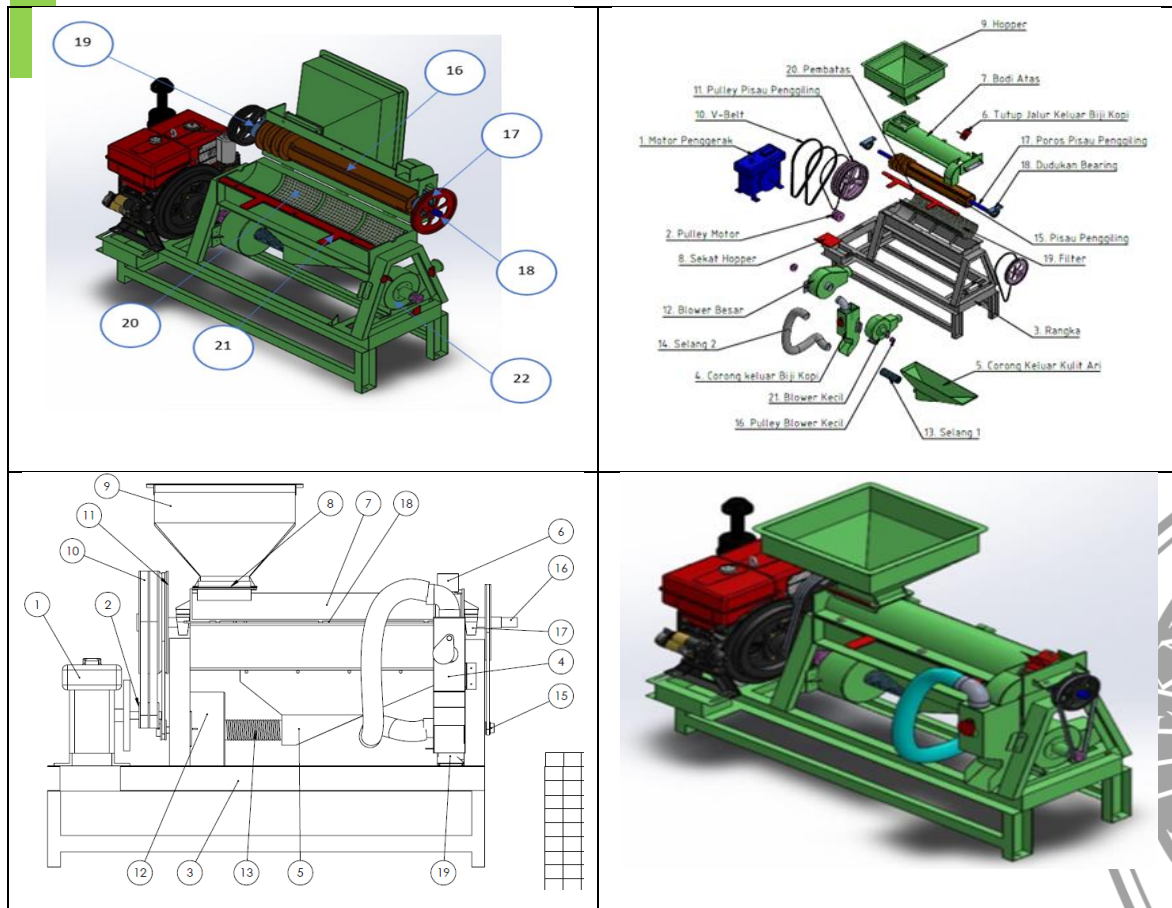
Penelitian dilakukan di Kampus Politeknik Negeri Semarang dengan pengujian mesin di mitra petani kopi Temanggung. Waktu penelitian dimulai bulan Juli sampai bulan November 2020. Metode penelitian menggunakan tahapan dimulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan, pembuatan, dan pengujian kinerja mesin *wet hulling* kopi kapasitas 500-600 (kg/jam) dengan penggerak mesin diesel yang dilengkapi *electric starter*. Tahap perancangan berawal dari analisis kebutuhan melalui studi literatur, observasi lapangan, analisis kelemahan mesin yang sudah ada dan mengembangkannya. Hasil perancangan menghasilkan gambar kerja (*assembling* dan detail) dilanjutkan dengan tahap produksi/pembuatan komponen dan pembelian komponen standar. Setelah itu dilakukan perakitan dan selanjutnya tahap pengujian kinerja mesin. Gambar 2 menunjukkan diagram alir pelaksanaan penelitian.



Gambar 2. Diagram alir pelaksanaan penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Tahap perancangan mesin *wet hulling* kopi disesuaikan dengan kebutuhan produksi pengupasan kulit tanduk kopi pengolahan basah ini menggunakan penggerak utama mesin diesel bahan bakar solar dengan transmisi sabuk. Pengolahan basah (*wet processing*) buah kopi diperlukan untuk meningkatkan mutu kopi dan menurunkan resiko cacat biji hijau (*green bean*) saat proses *coffee grading*. Dimensi mesin Panjang: 1700 (mm); Lebar: 800 (mm);Tinggi: 1116 (mm); kapasitas produksi 500-600 (kg/jam); Daya penggerak Motor Diesel 30 (HP) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Sedangkan hasil proses perancangan bentuk dan ukuran (*assembling & exploded drawing*) ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Mesin *Wet Hulling* Kopi

Bahan pengupas mesin *wet hulling* terbuat dari baja. Rangka mesin dibuat dari bahan profil UNP 120x60x6 dilengkapi dengan blower sentrifugal sebagai pemisah kulit tanduk. Pengupasan ini bertujuan untuk memisahkan biji kopi dengan kulit tanduk. Kadar air berpengaruh terhadap hasil pengupasan kulit tanduk kopi. Makin tinggi kadar air maka kapasitas pengupasan akan turun dan jumlah biji pecah/cacat meningkat. Kadar air juga berpengaruh terhadap ukuran biji kopi. Makin tinggi kadar air biji kopi maka ukuran bijinya semakin besar sehingga memerlukan penyesuaian terhadap penyetelan mesin. Sebelum proses *hulling* diperlukan proses pengeringan biji kopi agar dapat menurunkan kadar airnya.

Tahap pembuatan mesin *wet hulling* kopi berdasarkan hasil rancangan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Terdapat 2 kelompok komponen yakni komponen yang dibuat dan komponen standar yang dibeli di pasaran. Yang dibuat seperti rangka mesin, corong pemasukan dan pengeluaran, *casing huller* dan rotor atau pisau pengupas.



Gambar 4. Motor Diesel Penggerak



Gambar 5. Tahap Pembuatan Mesin *Wet Huller*

Tahap pengujian, alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: mesin *wet hulling* kopi, nampan, ember, tampah, timbangan digital, tachometer, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini biji kopi yang berasal dari mitra kelompok tani Margo Rahayu dan UKM Kopi Posong, Kledung, Tlahab, Kabupaten Temanggung.

Variabel yang digunakan selama pengujian meliputi:

1. Jumlah putaran kerja (rpm)
2. Prosentase biji kopi yang utuh dan bersih
3. Waktu pengupasan

Hasil pengujian menggunakan variabel yang telah ditentukan memperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6.

Tabel 4 Hasil Pengujian putaran kerja (n) mesin *wet hulling* kopi 1300 (rpm), massa 5 (kg) menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,05 kg

Uji Coba	Waktu Pengupasan (Menit)	Massa Kopi (Kg)			
		A	B	C	D
I	3' 13'' 36'''	3,75	0,1	0,55	0,6
II	3' 4'' 22'''	3,85	0,1	0,4	0,65
III	3' 10'' 34'''	3,8	0,15	0,45	0,6
Total (Kg)		11,4	0,35	1,4	1,85
Presentase (%)		76	2,33	9,33	12,33

Tabel 5. Hasil Pengujian putaran kerja (n) mesin *wet hulling* kopi 1800 (rpm) ; massa 5 Kg,

Total (Kg)	9,5	2,4	1,65	1,45
Presentase (%)	63,33	16	11	9,67

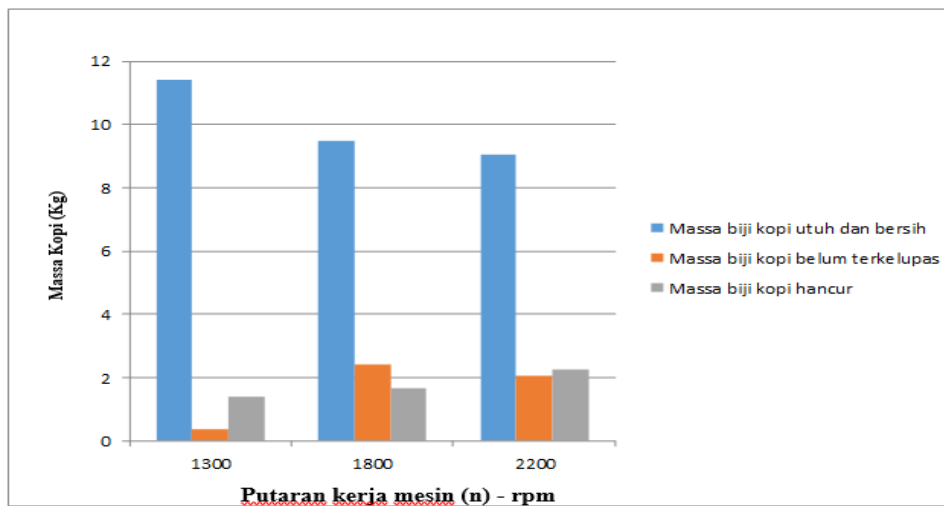
Tabel 6. Hasil Pengujian putaran kerja (n) mesin *wet hulling* kopi 2200 (rpm), massa 5 Kg

Total (Kg)	9,05	2,05	2,25	1,6
Presentase (%)	60,33	13,67	15	10,67

Keterangan :
A. Massa biji kopi utuh dan bersih
B. Massa kulit tanduk yang belum terkelupas

- C. Massa biji kopi yang hancur
- D. Massa kulit tanduk yang terkelupas

Dari data yang diperoleh dapat dibuat grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dengan massa (Kg) parameter yang sudah ditentukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hasil Pengujian Mesin Wet Hulling

Berdasarkan hasil pengujian mesin *wet hulling* kopi dengan variable putaran, kualitas pengupasan, dan waktu yang paling efisien adalah **putaran kerja 1300 (rpm)**. Pengoperasian mesin dengan putaran kerja 1300 (rpm) dapat menghasilkan persentase biji kopi bersih tertinggi 76%, persentase biji kopi belum terkelupas 2,33%, persentase biji kopi hancur 9,33%, persentase kulit tanduk yang terkelupas 12,33%.

Pengujian berikutnya pada putaran kerja mesin *wet hulling* kopi 1300 (rpm), input massa kopi 50 (kg) dalam waktu 264 (*second*) diperoleh massa biji kopi bersih sebesar 42 (kg). sehingga diasumsikan kapasitas mesin tiap jam:

$$\begin{aligned}
 K_a &= \frac{W_p}{t} & (1) \\
 &= \frac{42 \text{ kg}}{264 \text{ second} \cdot \frac{1 \text{ jam}}{3600 \text{ second}}} \\
 &= \frac{42 \text{ kg}}{\frac{22}{300} \text{ Jam}} \\
 &= 572,72 \text{ (kg/jam)}
 \end{aligned}$$

Keterangan:
Indeks Performansi

$$\begin{aligned}
 TI &= \frac{P_u}{P_t} \times 100\% & (2) \\
 &= \frac{42}{50} \times 100\% \\
 &= 84 \text{ (\%)}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

Jika pengoperasian mesin *wet hulling* tiap hari selama 12 (jam) maka tiap hari akan menghasilkan pengupasan kopi utuh sebesar 572,72 (kg/jam) x 12 (jam) = **5160 (kg)**. Biji kopi yang akan diekspor harus memenuhi persyaratan mutu kopi ekspor SNI 01-2907-2008.

Penerapan mesin pengupas kulit tanduk kopi, mesin *wet hulling* dapat digunakan untuk melakukan proses pengupasan biji kopi HS (*hard skin*=kulit tanduk) terbaik pada biji kopi dengan kadar air 12-13 (%). Ada beberapa metode pengolahan antara lain proses madu (*honey process*), proses anggur (*wine process*), proses semi basah (*semi-wet*), proses basah (*full wash*). Tingginya kadar air yang terkandung dalam biji kopi membuat kopi rentan rusak karena rapuh, menurunkan mutu kopi dari sisi aroma dan rasa yang tidak konsisten. Terlalu rendahnya kadar air dalam biji kopi juga membuat kopi berubah warna sedikit putih dan belang sehingga secara tampilan fisik menjadi kurang menarik.

Penerapan mesin *wet hulling* untuk hasil terbaik perlu mempertimbangkan: (a) periksa mesin *wet hulling* kondisi bersih; (b) Lakukan pengupasan sesaat setelah dilakukan penjemuran; (c) setting aliran bahan kopi agar diperoleh hasil yang optimal; (d) biji kopi yang keluar dari mesin harus segera dikeringkan, hindari menyimpan biji kopi yang masih basah karena mudah terserang jamur yang berakibat menurunkan mutu, secara fisik, cita rasa, dan aroma; (e) Bersihkan khususnya bagian dalam mesin *wet hulling* setelah digunakan agar sisa-sisa kopi dan kulit yang masih basah tidak tertinggal dan berjamur di dalam mesin.

5. Kesimpulan

Proses perancangan, pembuatan, perakitan dan pengujian kinerja mesin *wet hulling* kopi mampu meningkatkan mutu, kuantitas, dan produktifitas UKM Kopi Posong Temanggung. Hasil penelitian menghasilkan satu unit mesin *wet hulling* dengan spesifikasi: Dimensi mesin Panjang: 1700 (mm); Lebar: 800 (mm);Tinggi: 1116 (mm); kapasitas produksi 572,72 (kg/jam); Daya penggerak motor diesel 30 (HP).Hasil pengujian dengan variabel yang digunakan jumlah putaran kerja (rpm), prosentase biji kopi utuh dan bersih, dan waktu pengupasan. Hasil pengupasan terbaik diperoleh pada putaran kerja 1300 (rpm), persentase biji kopi bersih tertinggi 76%, persentase biji kopi belum terkelupas 2,33%, persentase biji kopi hancur 9,33%, persentase kulit tanduk yang terkelupas 12,33%. Serta kapasitas pengupasan sebesar 572,72 (kg/jam).

Ucapan Terima Kasih

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kemenristek-BRIN, Direktur Politeknik Negeri Semarang (Polines), Kepala P3M Polines, Tim Mahasiswa, Pemda Temanggung atas dukungan dan kerjasama dalam Program Pengembangan Produk Unggulan Daerah (PPPUD) SPPK.No.038/SP2H/PPM/DRPM/2020.

Daftar Pustaka

- [1] Widyotomo, S., Purwadaria, H.K., dan Ismayadi, C. Peningkata mutu dan nilai tambah kopi melalui pengembangan proses fermentasi dan dekafeinasi, Posiding Seminar Hasil Penellian Insntif Riset, Kementerian Riset dan Teknologi. 2012.
- [2] Ayu Rahmawati Sulistyaningtyas. Pentingnya pengolahan basah (wet processing) buah kopi robusta (*coffea robusta* Lindl.ex.de.Will) untuk menurunkan resiko kecacatan biji hijau saat coffee grading. Prosiding Seminar Nasional-Unimus Semarang. 2017.
- [3] Noveliska Br Sembiring, I Ketut Satriawan, I.A. Mahatma Tuningrat, Nilai tambah proses pengolahan kopi arabika secara basah (wet indischee breeding) dan kering (ost indischee breeding) di kecamatan Kintamani, Bangli. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri". ISSN: 2503-488X.Vol.3.No.1 (61-72) Maret 2015.
- [4] Choiron, M. Penerapan GMP pada penanganan pasca panen kopi rakyat untuk menurunkan okratoksin produk kopi (Studi kasus di Sidomulyo, Jember) Agrotek, 4(2).pp114-120. 2016.
- [5] BSN, 2008 SNI 01-2907-2008. Pengujian Kadar Air Kopi
- [6] Hendro Kusumo, Sekilas tentang Standar Nasional Indonesia: Biji kopi; Biji kakao; dan Rumput laut. BSN_Kepala bidang Pertanian, Pangan dan Kesehatan Pusat Perumusan Standar. 2017.
- [7] BSN, 2010 SNI 7601:2010. Paramater Pengujian
- [8] Najiyati,S., Danarti, Kopi: Budidaya dan Penanganan Lepas Panen. 2004.
- [9] Rahardjo, P.2012. Panduan Busidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [10] Sri Mulato, Beberapa standar Pemeringkatan Mutu Biji Kopi. 2018. (<https://www.cctcid.com/2018/08/29/beberapa-standard-pemeringkatan-mutu-biji-kopi-2/>).