

TEKNOLOGI PERTANIAN

**UJI KINERJA MESIN PENGGILING KARET REMAH (Crepe Mangel) PADA PABRIK
PENGOLAHAN KARET Di PTPN XII KOTTA BLATER JEMBER**

Performance Test of Crepe Mangel in PTPN XII Kotta Blater Jember

M. Rizal Adiputra¹⁾, Hamid Ahmad, Askin

Lab. Alat dan Mesin Pertanian (Lab. ALSINTAN), FTP – UNEJ

Jl. Kalimantan no. 37 Kampus Tegal boto, Jember, 68121

¹⁾E-mail : mrizal120@yahoo.com

Abstract

The processing of Crumb Rubber is a processing to optimize the production of rubber so that have a higher selling price. Crepe Mangel is a machine to grinding rubber crumb (crumb rubber) into a rubber sheet. This research aimed to study for determine the needs of electrical energy (power) and the machine capacity of Crepe Mangel during the grinding process. The research was carried out in the PTPN XII Kotta Blater Jember. The data is derived from the measurements in the field. Measurement data were analyzed using calculation formula and analysis of graphs. Based on the results, electrical energy used in crepe mangel during the processing for each treatment with a roll distance of 2, 4, 6 mm of the energy used by 4620, 3920, 2800 watts. Machine capacity for each treatment with a roll distance of 2, 4, 6 mm, respectively generating capacity of 268,66; 480; 473,68 kg / h.

Key words: Crepe Mangel, Crumb Rubber, Machine Capacity,

PENDAHULUAN

Karet alam merupakan komoditas pertanian yang sangat penting untuk Indonesia dan lingkup internasional (Tim Penulis PS, 1999: 1). Selain hasil yang berupa lateks, dari kebun produksi diperoleh pula beberapa bahan bekuan yang dapat dikumpulkan untuk diolah lebih lanjut. Bahan bekuan tersebut dapat berupa skrep, lump tanah, lump mangkok (Setyamidjaja, 1993: 154).

Proses pengolahan TBC dilakukan menggunakan beberapa mesin, yang salah satunya ialah mesin penggiling gumpalan lump karet (*Crepe Mangel*). Di Pabrik Karet PTPN XII Kebun Kotta Blater belum pernah melakukan pengujian tentang kapasitas kerja dan efisiensi penggilingan mesin *Crepe Mangel*, sehingga perlu dilakukannya pengujian.

Hasil gilingan lump yang terbaik dapat ditentukan berdasarkan nilai kapasitas mesin, kebutuhan energi listrik mesin penggiling dan hasil gilingan akhir dengan jarak rol tertentu pada mesin *Crepe mangle*. Hasil penggilingan lump karet yang selama ini diproduksi oleh Pabrik Karet PTPN XII Kebun Kotta Blater yang terbaik yaitu hasil gilingan dengan jarak rol 4 mm yang merupakan kualitas paling bagus dengan ketebalan kurang lebih 1,17 cm.

Tahapan penelitian meliputi survei, pengambilan data menggunakan metode kecepatan putar mesin, waktu proses penggilingan, hasil penggilingan dan kebutuhan energi listrik mesin, maka analisis data menggunakan rumus kapasitas kerja dan kebutuhan energi mesin.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

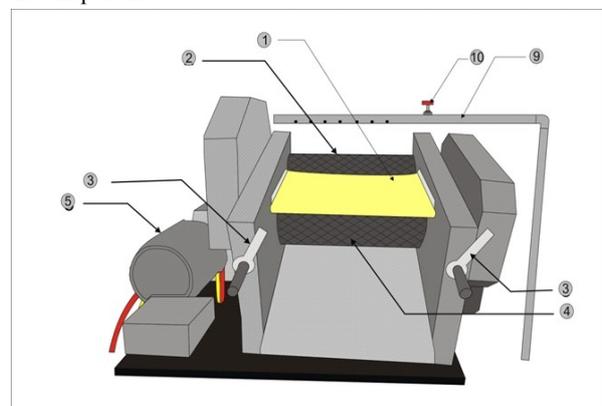
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juli 2014 di Pabrik Karet PTPN XII Kebun Kotta Blater kecamatan Ambulu kabupaten Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin *Crepe Mangel*, *tachometer*, *stopwatch*, timbangan, penggaris jangka sorong, *digital clamp meter*, rol meter, parang, pengukur celah (*feeler gauge*).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gumpalan lump karet dan air

3.3 Deskripsi Alat



Gambar 3.1 Mesin *Crepe mangel* Dimensi 1 : 17,89 cm

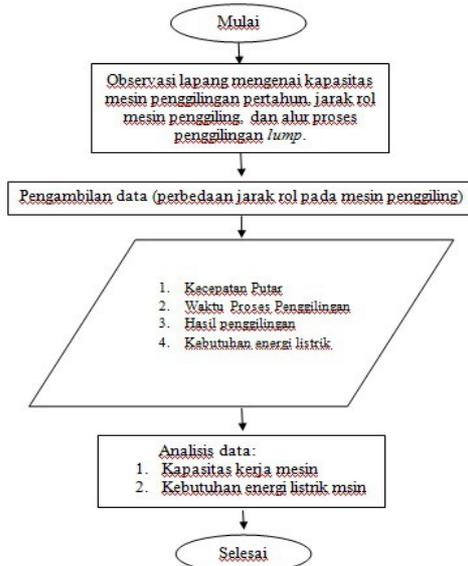
Keterangan :

1. tempat bahan masuk (*inlet*)
2. silinder pengepres atas (*mangel*)
3. penyetelan silinder pengepres
4. silinder pengepres bawah (*mangel*)
5. motor listrik
6. *hypoid gear*
7. roda gigi
8. tempat bahan keluar (*outlet*)
9. pipa air
10. kran air

3.4 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan langkah-langkah yang dimulai dengan survei terhadap mesin *Crepe Mangel* di PTPN XII Kebun Kotta Blater, kemudian dilakukan pengolahan data. Data yang di amati yaitu kecepatan putar alat penggiling, menghitung waktu proses penggilingan, hasil penggilingan dan mengukur kebutuhan energi listrik mesin. Setelah mendapatkan data, maka data tersebut diolah untuk mencari kapasitas dan kebutuhan energi mesin *crepe mangel*.

3.4 Pelaksanaan Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.5.1 Survei

Tahap awal penelitian diawali dengan survei yang dilakukan di pabrik karet PTPN XII Kebun Kotta Blater. Langkah survei dilakukan dengan cara obserfasi atau wawan cara secara langsung dengan pihak yang berwajib yaitu asiten manager pabrik mengenai alat yang akan di teliti. Standar jarak rol yang digunakan oleh PTPN Kebun Kotta Blater yaitu 4 mm, maka dari itu perlu adanya parameter pembanding untuk mengetahui kapasitas pengolahan yang maksimal. Parameter jarak rol yang digunakan pada penelitian ini ada tiga, yaitu 2 mm, 4 mm, dan 6 mm.

3.5.2 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan secara langsung di lapang dengan beberapa parameter sebagai berikut.

a. Kecepatan Putar Alat Penggiling

Pengukuran kecepatan putar mesin penggiling (RPM) dilakukan pada masing-masing rol penggiling (rol atas dan rol bawah) dan putaran motor listrik. Hal itu dilakukan karena ukuran besar rol atas dan rol bawah tidak sama dan kecepatannya berbeda. Hal itu dilakukan pengukur secara langsung pada saat mesin beroperasi dengan menggunakan *Tachometer*. Perubahan RPM diukur terhadap perubahan jarak antar silinder pada beban penggilingan seberat 10 kg.

b. Waktu Proses Penggilingan

Pengambilan data waktu proses penggilingan dilakukan pada saat *lump* karet mulai dimasukan sampai *lump* karet keluar dari lubang keluaran pada proses penggilingan ke lima (terakhir). Alat yang digunakan untuk menghitung waktu proses penggilingan yaitu menggunakan *stopwatch*. Setiap proses dilakukan pengukuran waktu selama penggilingan yang berulang 5 kali penggilingan. Hal itu dilakukan untuk mendapatkan nilai yang akurat.

c. Dimensi Panjang dan Berat Hasil Penggilingan

Hasil penggilingan *lump* karet dilakukan pengukuran ketebalan, panjang, lebar, dan berat bahan di area *outlet* setelah proses penggilingan dengan menggunakan jangka sorong dan rol meter serta timbangan.

d. Tegangan dan Arus Listrik

Tegangan dan arus listrik diukur menggunakan alat digital *clammeter*. Pengukuran dilakukan pada motor listrik mesin *Crepe mangel* yang tanpa beban dan berbeban. Pengukuran tegangan dan arus listrik ini dilakukan pada gilingan I pada berbagai jarak rol (2, 4 dan 6 mm). Tujuan pengukuran ini yaitu untuk mengetahui kebutuhan energi listrik yang digunakan pada proses penggilingan.

3.5.3 Metode Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode grafik. Hasil pengolahan data berupa grafik, kemudian dilakukan perbandingan dengan mengacu beberapa parameter yang sudah ditentukan. Beberapa perhitungan yang dilakukan pada penelitian ini antara lain.

a. Kapasitas Kerja Mesin

Untuk memperoleh nilai kapasitas kerja mesin (KA) dapat diketahui dengan cara membagi berat awal bahan (A) dengan lama waktu penggilingan (T). Maka kapasitas efektif dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$Ka = \frac{A}{T} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan : Ka = kapasitas penggilingan (gr/det)

A = berat bahan (gr)

T = waktu penggilingan (detik)

b. Kebutuhan Energi Listrik

Tujuan pengukuran kebutuhan energi listrik mesin yaitu untuk mengetahui kebutuhan energi yang digunakan mesin *Crepe mangel* pada saat proses penggilingan.

Daya tanpa beban adalah daya yang dibutuhkan oleh sumber tenaga listrik pada saat baha belum dimasukkan ke mesin penggiling.

$$P \text{ tanpa beban} = V \times I \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan : V = tegangan sumber tenaga (volt)

$$I = \text{ arus sumber tenaga (ampere)}$$

Daya beban adalah daya yang digunakan pada waktu penggilingan.

$$P \text{ beban} = V \times I \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan : V = tegangan mesin penggiling (volt)

$$I = \text{ arus mesin penggiling (ampere)}$$

Maka kebutuhan energi listrik mesin dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Kebutuhan Energi} = P \text{ beban} - P \text{ tanpa beban} \dots\dots (3.4)$$

Keterangan:

P tanpa beban = daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin tanpa beban (watt)

P beban = daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin berbeban (watt)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum PTPN XII (Persero) Kebun Kotta Blater

Secara umum kondisi pabrik karet PTPN XII Kebun Kotta Blater masih sangat baik dan menguntungkan. Karena letak pabrik yang sangat strategis dan memiliki luas yang mencukupi untuk semua pengolahan yang dibutuhkan.

4.1.1. Letak administratif

Utara : Daerah konsensi PTPN XXVI Kalisanen (sebelum penggabungan).

Barat : Sungai Kali Malang

Timur : Pedesaan Serenjejo dan Curah Nangka.

4.1.2. Pembagian Lahan dan Luas Konsesi

Tanah yang ada di kebun Kotta Blater merupakan hak guna usaha. Luas konsesi dibagi menjadi 3 bagian.

Tabel 4.1 Pembagian Lahan dan Luas Konsesi

No	Pembagian Lahan	Luas Konoksi (Ha)
1	Kebun Karet	1,193,000
2	Kebun Kakao	782,840
3	Areal lain untuk kelapa, pohon jati, mahoni sengon, pisang, dan perumahan	807,568
Jumlah areal konsesi		2,783,408

(Sumber: Pabrikasi Pabrik Karet PTPN XII Kebun Kotta Blater, 2014)

4.1.3. Macam-Macam Hasil Produksi

PTPN XII Kebun Kotta Blater mempunyai beberapa komoditi dan hasil produksi yang lain, diantaranya:

1. Komoditi kopi *Robussta*.
2. Komoditi kakao *Edel* dan *Bulk*.
3. Komoditi gula kelapa.
4. Komoditi beberapa jenis kayu, antara lain kayu sengon, kayu jati, dan kayu karet.

4.2 Pengolahan Karet TBC (*Thin Brown Crepe*)

Lump atau gumpalan karet berasal dari penggumpalan karet pada irisan atau alur sadapan lateks yang membeku di sekitar pangkal batang pohon, mangkuk penyadapan, dan dinding bak penyimpanan yang menggumpal lebih cepat. *Lump* atau gumpalan karet yang berada di kebun akan dikumpulkan dan diolah atau digiling di dalam pabrik. Proses penggilingan *lump* karet bertujuan untuk menjadi lembaran-lembaran tipis sehingga mempermudah proses pengeringan.

Mengolah karet *crepe* adalah mengubah bekuan lateks dari kebun menjadi lembaran *crepe* melalui tahap-tahap yang hampir sama dengan pengolahan *sheet*. Bedanya, pengeringan *crepe* tidak dilakukan dengan cara pengasapan, tetapi menggunakan ruang pengering, baik tanpa mesin pengering maupun menggunakan mesin pengering (Setiawan dan Andoko, 2010: 154).

4.3 Kecepatan Putar Alat Silinder Pengepres

Pada saat melakukan penelitian mesin *Crepe Mangel*, pengamatan nilai putaran mesin dilakukan pada beberapa titik, antara lain RPM motor listrik dan RPM silinder pengepres. Pada mesin *crepe mangel* terdapat dua buah silinder yang berfungsi untuk pengepresan, maka dari itu penghitungan RPM pada silinder pengepres dilakukan dua-duanya. Hal itu dilakukan pada saat mesin beroperasi dengan tanpa ada beban dan pada saat ada beban. Yang dimaksud dengan ada beban yaitu mesin beroperasi dengan ada bahan atau *lump* yang digiling. Berikut adalah hasil pengukuran putaran mesin yang digunakan selama proses penggilingan *lump* berlangsung pada setiap perlakuan.

Tabel 4.2 Data Pengamatan Hasil Rata-rata Kecepatan Putaran Mesin (RPM) Pada Beban 10 kg *Lump* Karet

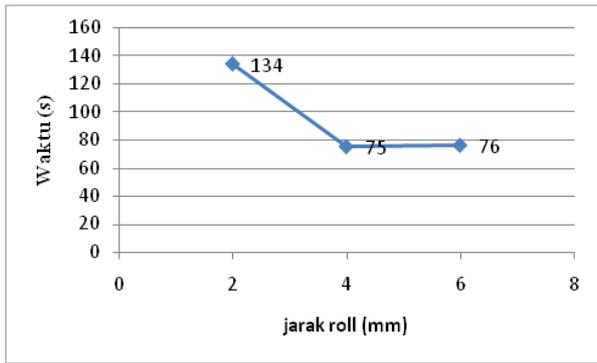
Jarak antar rol	putaran mesin		putaran rol atas		putaran rol bawah	
	tanpa beban	dengan beban	tanpa beban	dengan beban	tanpa beban	dengan beban
2 mm	1466.33	990.2	43.17	41.5	35.87	31.87
4 mm	1466.33	1425.67	43.17	53.1	35.87	36.2
6 mm	1466.33	614.77	43.17	46.77	35.87	35.93

(Sumber: Data primer diolah 2014)

Pada tabel 4.2 diketahui putaran mesin yang diukur menggunakan alat ukur *hand tachometer* dilakukan pada jarak rol 2 mm, 4 mm, dan 6 mm. Nilai RPM mesin pada saat tanpa beban semuanya sama yaitu 1.466,33 RPM, sedangkan pada saat ada beban 10 kg nilai terbesar terdapat pada jarak rol 4 mm, yaitu 1.425, 67 RPM. Nilai putaran rol atas maupun rol bawah dengan tanpa beban memiliki nilai yang sama pada semua jarak rol. Pada putaran rol atas maupun bawah pada saat dengan beban, nilai terbesar terdapat pada jarak rol 4 mm. Nilai terbesar putaran rol atas yaitu 53,1 RPM dan untuk rol bawah yaitu 36,2 RPM. Hal ini sama dengan parameter ketebalan yang diberlakukan oleh peabrik Kotta Blater yaitu 4 mm.

4.4 Waktu penggilingan

Pengamatan waktu penggilingan dihitung saat mengamati pertama kali *lump* karet dimasukkan sampai *lump* karet keluar dari saluran *outlet* yang berulang lima kali proses giling.



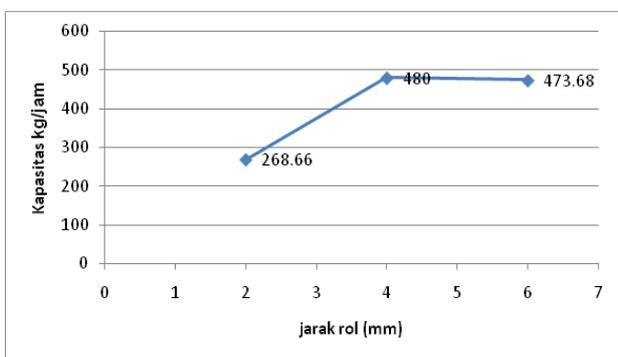
(Sumber: Data primer diolah 2014)
Gambar 4.1 Hubungan Jarak Rol Dengan Lama Penggilingan.

Pada Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa waktu yang digunakan untuk melakukan proses penggilingan lump karet paling lama pada jarak 2 mm yaitu membutuhkan waktu 134 detik sedangkan jarak rol 4 mm dan 6 mm membutuhkan waktu yang hampir sama yaitu 75 detik untuk jarak rol 4 mm dan 76 detik untuk jarak rol 6 mm. Lama waktu penggilingan dengan jarak rol 4 mm dan 6 mm hampir sama itu dikarenakan bentuk bahan baku yang di masukan tidak sama meskipun beratnya sama-sama 10 kg. Bahan baku yang dimasukkan ke mesin dengan jarak rol 6 mm memiliki bongkahan lebih besar dibandingkan dengan bahan yang dimasukkan ke mesin dengan jarak rol 4 mm, sehingga meskipun jarak rolnya lebih besar, mesin dengan jarak rol 6 mm akan membutuhkan waktu yang lebih lama atau hampir sama dengan mesin dengan jarak rol 4 mm. Bahan baku yang beratnya sama 10 kg, dengan bentuk tebal akan lebih membutuhkan waktu yang lama dari pada bahan baku yang berbentuk pipih untuk proses penggilingan.

4.5 Kapasitas Kerja Mesin

Kapasitas kerja mesin menunjukkan kinerja mesin penggiling lump karet pada saat proses penggilingan lump dari bahan yang berupa gumpalan hingga menjadi lembaran-lembaran dengan ukuran yang lebih tipis dan dinyatakan dalam satuan kg/jam.

Perhitungan kapasitas kinerja mesin penggiling dapat diperoleh dengan cara menimbang berat bahan yang dimasukkan (KA) dan membaginya dengan lama waktu proses penggilingan (t). Berikut grafik hasil perhitungan kapasitas kinerja mesin penggiling yang dihasilkan pada setiap perlakuan.

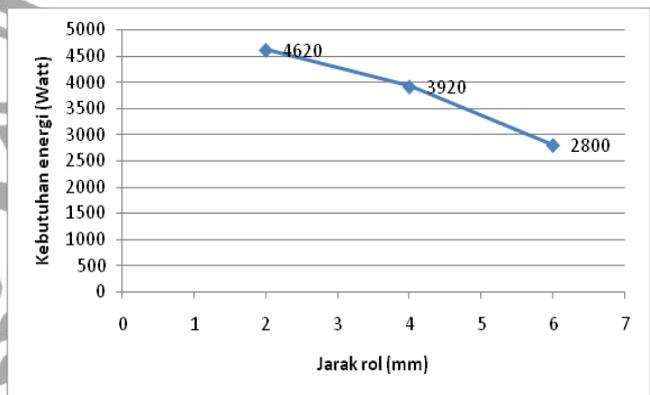


(Sumber: Data primer diolah 2014)
Gambar 4.2 Hubungan Jarak Rol dengan Kapasitas Penggilingan

Pada gambar 4.2 diketahui bahwa kapasitas mesin penggiling lump terbesar terdapat pada mesin dengan jarak 4 mm dengan nilai 480 kg/jam dan kapasitas yang terkecil yaitu pada mesin dengan jarak 2 mm. Hal itu dikarenakan mesin crepe mangle dengan jarak rol 2 mm membutuhkan waktu penggilingan yang lebih lama dari pada jarak rol 4 mm dan 6 mm. Disamping itu, panjang crepe untuk jarak rol 2 mm lebih panjang dari pada jarak rol lainnya (4 dan 6 mm). Semakin kecil waktu yang dibutuhkan untuk proses penggilingan, maka semakin besar kapasitas mesin penggiling tersebut.

4.6 Kebutuhan Energi Listrik

Menentukan nilai kebutuhan energi listrik bertujuan untuk mengetahui berapa energy yang digunakan pada motor listrik selama proses penggilingan, terutama pada saat proses penggilingan dengan beban. Pengukuran kebutuhan energi dilakukan pada saat proses penggilingan lump karet. Hasil perhitungam kebutuhan energi dapat dilihat pada gambar 4.5.



(Sumber: Data prime diolah 2014)
Gambar 4.5 Gambar Grafik Kebutuhan Energi Listrik Mesin Penggilingan Lump Karet

Pada gambar 4.5 dapat diketahui bahwa kebutuhan energi menurun seiring dengan kenaikan jarak rol. Dari pengamatan yang telah dilakukan, kebutuhan energi yang paling besar terdapat pada mesin penggiling dengan jarak rol 2 mm yaitu sebesar 4620 watt dan yang paling kecil terdapat pada mesin dengan jarak rol 6 mm yaitu 2800 watt. Hal itu membuktikan bahwa semakin kecil jarak rol pada mesin atau semakin tipis bahan hasil gilingan, maka semakin besar energi yang dibutuhkan pada saat proses penggilingan, begitu pula sebaliknya. Hal itu dikarenakan mesin dengan jarak rol 2 mm pada saat beroperasi dengan beban membutuhkan tenaga yang lebih besar dari pada yang lainnya (4 dan 6 mm), karena gaya gesek lembaran lump dengan pemutaran silinder semakin besar, sehingga energi listrik yang masuk semakin bertambah besar pula.

4.7 Hasil Penggilingan

Dari hasil penggilingan lump karet dilakukan pengukuran ketebalan, panjang, lebar, dan berat pada bahan yang di ambil dari outlet setelah proses penggilingan. Pengukuran dilakukan setelah bahan mengalami proses penggilingan sebanyak lima kali. Hal itu dilakukan sesuai standar pabrik untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Hasil pengukuran bahan setelah proses penggilingan dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Pengamatan Hasil Penggilingan

perlakuan jarak rol	Berat awal (kg)	Hasil akhir lump karet				
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Ketebalan (cm)	Berat (kg)	Volume (cm ³)
2 mm	10 kg	660,33	22,17	0,85	7,73	12443,6
4 mm	10 kg	283,33	31,2	1,17	7	10342,7
6 mm	10 kg	123	54,4	2,26	9,53	15122,1

(Sumber: Data primer diolah 2014)

Pada tabel 4.3 dapat diketahui bahwa hasil penggilingan dari perlakuan jarak rol 4 mm menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal itu dikarenakan untuk katagori hasil yang baik, dapat ditentukan berdasarkan volume hasil akhir, nilai kapasitas mesin dan kebutuhan energi mesin *Crepe Mangle* dengan variasi jarak rol (2, 4, 6 mm).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Kebutuhan energi listrik pada mesin *Crepe Mangel* yang paling besar terdapat pada proses penggilingan dengan jarak rol 2 mm (4620 watt).
2. Kapasitas kerja penggilingan pada mesin *Crepe Mangel* yang paling besar pada jarak rol 4 mm (480 kg/jam).

DAFTAR PUSTAKA

- Sadha, I.D.A. 2014. "Uji Kinerja Mesin Pemecah Lump Karet Pada Pengolahan Karet TBC Di Pabrik PTPN XII Kebun Kotta Blater Ambulu Jember". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember. Fakultas Teknologi Pertanian.
- Setyamidjaja, D. 1993. *Karet "Budidaya dan Pengolahan"*. Yogyakarta: Kansius.
- Tim Penulis PS. 1999. *Karet*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Setiawan. D.H. dan Andoko, A. 2010. *Petunjuk Lengkap Budidaya Karet*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

