

EFISIENSI DAN EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MESIN *CURITO* SEBAGAI ALAT PENGHANCUR BAHAN-BAHAN YANG DIGUNAKAN UNTUK OPERASIONAL DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Rio Dwi Fernando¹, Toto Suryanto², Aang Kuvaini³, Yudi Dermawan⁴

^{1,2,3}Program Studi Budi Daya Perkebunan Kelapa Sawit

⁴Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

Email : ¹ rio.dwip@gmail.com; ² suryantototo@gmail.com; ³ aang@cwe.ac.id;

⁴ yudi.dermawan@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari kajian ini adalah mendapatkan alat penghancur gumpalan pupuk dan penyediaan bahan pengerasan jalan untuk operasional pemupukan dan pengerasan jalan yang dapat menambah prestasi kerja, mendapatkan efisiensi dan efektivitas alat *curito* terhadap kegiatan operasional pemupukan dan penyediaan bahan pengerasan jalan di perkebunan kelapa sawit. Metode pada penelitian ini adalah metode pendekatan rancangan secara umum yaitu pendekatan rancangan fungsional. Mesin penghancur pupuk bekerja secara radial dengan dipasang poros berulir (*screw*) untuk mencacah gumpalan-gumpalan pupuk yang telah mengeras. Pencacahan dilakukan di dalam tabung mesin dan tahap akhir dalam proses adalah menjadi butiran-butiran yang selanjutnya di aplikasikan pada kebun kelapa sawit. Kapasitas efektif rata-rata pada penghancur gumpalan pupuk urea 191,3 kg/jam, pada bata sebesar 58 kg/jam dan pada batako sebesar 120 kg/jam.

Kata Kunci

Mesin Penghancur, Pupuk Urea, Kapasitas Efektif.

Abstract

The purpose of this study was to get crushing tool tufts fertilizer and provision of material the road for operation fertilizing and the road that can add work performance, get efficiency and effectiveness instrument curito of the operational fertilizing and provision of material the road in the palm oil plantation. Method to research this is the method approach design in general namely approach the functional architecture. Shredder fertilizer work in a radial manner with mounted a screw to enumerate smoking fertilizer which has been hardened. Crushing is done in tube machines and the final step in process is being away who next in apply them to garden palm oil. Effective capacity rate are 191.3 kg/hour for tufts fertilizer urea, 58 kg/hour for brick and 120 kg/hour for adobe.

Keywords

Shredder, Fertilizer Urea, Capacity Effective.

Pendahuluan



elaksanaan operasional di lapangan perkebunan kelapa sawit memerlukan berbagai komponen alat, bahan, transportasi dan biaya. Bahan merupakan salah satu komponen yang penting dalam pelaksanaan operasional di lapangan seperti pupuk, *agro chemical* dan material. Pupuk merupakan salah satu sumber unsur hara utama yang sangat menentukan tingkat pertumbuhan dan produksi kelapa sawit. Salah satu efek pemupukan yang sangat bermanfaat yaitu meningkatkan kesuburan tanah yang menyebabkan tingkat produktivitas tanaman menjadi relatif stabil serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan pengaruh iklim yang tidak menguntungkan.

Kondisi stok di gudang yang menumpuk akan menyebabkan pupuk menggumpal dan tidak dapat diaplikasikan di lapangan. Permasalahan ini disebabkan adanya konflik sosial, ketidakterediaan tenaga kerja yang cukup, kemarau panjang, kondisi jalan yang rusak dan bencana alam seperti banjir maupun gempa bumi. Pelaksanaan operasional pemupukan membutuhkan sarana jalan yang baik. Jalan merupakan salah satu faktor utama keberhasilan dalam pelaksanaan pemupukan (Saputra, 2011). Jalan sering dilalui untuk operasional kegiatan di perkebunan, sehingga harus dilakukan perawatan dan pengerasan jalan agar jalan tetap dalam kondisi bisa dilalui untuk kegiatan pemupukan. Jalan perkebunan harus mempunyai kualitas keras dan rata karena jalan tersebut sering dilalui kendaraan yang membawa beban berat.

Bahan yang biasa digunakan dalam pekerjaan penimbunan jalan adalah berupa laterit, sedangkan bahan untuk pengerasan jalan berupa sirtu, koral, krokos, fitrun dan kerikil. Permasalahan yang sering dihadapi dalam hal ini adalah mahalnya bahan pengerasan jalan dan jauhnya jarak sumber bahan pengerasan (*quary*) dari kebun. Perusahaan dapat mempertimbangkan ketersediaan alternatif bahan untuk pekerjaan penimbunan dan pengerasan jalan seperti batu bata dan batako. Material liat jika ditambahkan pasir maka akan menambah kualitas dan kekuatan dari bata tersebut (Amin, 2015).

Masalah pupuk dan pengerasan jalan di perkebunan kelapa sawit ini sangat penting untuk diatasi karena untuk mencapai efektivitas dan efisiensi dalam penggunaan biaya. Salah satu cara yang tepat untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan menggunakan mesin penghancur.

Curito merupakan mesin penghancur dengan cara menghancurkan bahan, menggunakan motor penggerak, sehingga material dapat menjadi ukuran yang lebih kecil dan sederhana. Oleh karena itu, diperlukan percobaan penggunaan mekanisasi *curito* sebagai mesin penghancur gumpalan pupuk dan penyediaan bahan pengerasan jalan untuk operasional di perkebunan kelapa sawit.

Metodologi

Waktu dan Tempat

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi. Waktu penelitian dilaksanakan mulai 14 November 2015 sampai 7 Juni 2016.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada percobaan ini adalah mesin las, mesin bubut, mesin bor, gerinda, dan alat pemotong besi. Bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah pupuk yang menggumpal, thinner, plat, bering, engine 6.5 hp, besi AS, vanbelt, roda, besi U, pipa besi dan cat.

Pembuatan Mesin Penghancur

Tahap awal yang dilakukan adalah perancangan alat. Alat terlebih dahulu dirancang bentuknya, ditentukan ukuran dan digambar sampai berupa alat penghancur gumpalan pupuk yang diharapkan.

Langkah-langkah pembuatan mesin penghancur sebagai berikut:

Pembuatan as

1. Besi pejal diukur 110 cm menggunakan meteran dan dipotong menggunakan *cutting wheel*.
2. Besi pejal dibubut hingga membentuk as dengan diameter 4 cm.
3. As yang telah terbentuk kemudian di bor.



Gambar 1 As

Pembuatan corong input dan output

1. Plat 0,4 cm dipotong dan diukur dengan menggunakan blender.
2. Plat yang telah dipotong kemudian dilas.
3. Corong *output* dan *input* dicat.



Gambar 2 Corong *Output* dan *Input*

Pembuatan screw

1. Plat 0,9 cm dipotong melingkar dengan diameter 26,4 cm, panjang 84 cm dan dihubungkan satu sama lain.

2. Plat dipasang pada AS kemudian dilas dan dibentuk mata pisau.
3. Plat yang telah membentuk *screw* digerinda dan dicat.



Gambar 3 Screw

Pembuatan pipa penghancur

1. Pipa besi tebal 0,9 cm, diameter 9 inci dan panjang 84 cm dibuat lubang sebagai tempat corong *input* dan *output*.
2. Pipa penghancur dipasang pada kerangka besi U



Gambar 4 Pipa Penghancur

Perakitan struktur dan kerangka mesin penghancur gumpalan pupuk

1. As yang telah terbentuk dipasang bering UC209.
2. Pipa penghancur, corong *input* dan corong *output* dipasang pada kerangka besi.
3. *Screw* yang telah terpasang as di masukan kedalam pipa penghancur, kemudian puli dipasang pada as *screw* dan puli dihubungkan menggunakan *belt* pada motor.



Gambar 5 Mesin Penghancur Gumpalan Pupuk

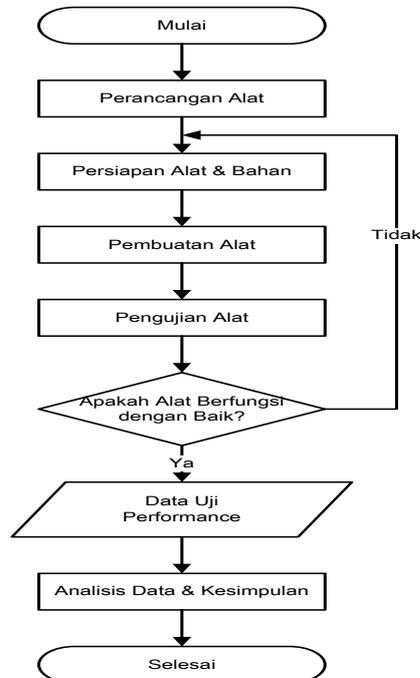
Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan rancangan secara umum yaitu pendekatan rancangan fungsional. Rancangan fungsional menyangkut dari segi fungsi atau kegunaan dari setiap elemen atau komponen penyusun alat penghancur gumpalan pupuk.

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan, yaitu tahapan pertama adalah penelitian pendahuluan berupa studi literatur dan perancangan alat. Tahap kedua adalah penelitian utama berupa proses perakitan dan pengujian alat.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan ruang lingkup pembuatan alat penghancur dan uji performansi alat penghancur gumpalan pupuk. Prosedur yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Diagram Alur Penelitian

Parameter Penelitian

Kapasitas Efektif Alat

Pengukuran kapasitas alat dilakukan dengan membagi berat bahan yang dihancurkan terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penghancuran. Rumus yang digunakan adalah:

$$Ke = \frac{M (kg)}{T (jam)} \quad (1)$$

di mana:

- Ke = kapasitas kerja efektif (kg/jam)
 M = berat hasil penghancuran material (kg)
 T = total waktu penghancuran (jam)

Rendamen Penghancuran

Rendamen penghancur adalah persentase keluaran dibagi dengan masukan bahan atau dengan persamaan sebagai berikut:

$$\eta = \frac{Output}{Input} \times 100\% \quad (2)$$

di mana:

- η = rendamen penghancuran (%)
 $Output$ = banyaknya keluaran bahan yang telah dihancurkan (kg)
 $Input$ = banyaknya bahan yang dimasukkan (kg)

Persentase Bahan yang Hilang

Persentase bahan yang hilang ditandai dengan bahan yang tidak hancur, atau terbuang dan ukuran yang lebih besar. Rumus yang digunakan adalah:

$$Persentase\ bahan\ yang\ hilang = \frac{Berat\ bahan\ yang\ hilang\ (kg)}{Berat\ total\ bahan\ (kg)} \times 100\% \quad (3)$$

Parameter Prestasi Kerja

Pengukuran prestasi pekerja dilakukan dengan membagi berat bahan yang dihancurkan terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penghancuran gumpalan pupuk.

$$Prestasi\ kerja = \frac{Bahan\ yang\ dihancurkan\ (kg)}{Waktu\ (jam)} \quad (3)$$

Analisa Biaya

Analisa Biaya Pokok

Biaya pokok adalah biaya yang diperlukan suatu alat penghancur untuk setiap kali menghasilkan satu unit *output*. Secara garis besar biaya dibagi menjadi biaya tetap dan biaya tidak tetap. Biaya tetap adalah biaya yang tidak tergantung pada operasi alat, yang mencakup biaya penyusutan, sedangkan biaya tidak tetap adalah biaya yang nilainya bergantung pada jam pengoperasian alat. Biaya tidak tetap mencakup biaya perbaikan dan perawatan, upah operator dan biaya bahan bakar serta biaya oli.

Biaya Tetap

Biaya tetap adalah biaya yang tidak tergantung pada operasi alat, yang mencakup biaya penyusutan. Darun (2002) biaya penyusutan dapat dihitung dengan rumus:

$$D = \frac{P-S}{N} \quad (4)$$

di mana:

- D = penyusutan (Rp/tahun)
 P = harga alat penghancur (Rp)
 S = nilai akhir alat penghancur (Rp)
 = $10\% \times P$
 N = Umur Alat (tahun)

Biaya Tidak Tetap

Biaya tidak tetap adalah biaya yang nilainya bergantung pada jam pengoperasian alat. Biaya tidak tetap mencakup biaya perbaikan dan perawatan, upah operator, biaya bahan bakar, biaya oli (Febriani, 2014).

Biaya Pemeliharaan

$$PP = \frac{2\% (P-S)}{100} \quad (5)$$

di mana:

- PP = biaya pemeliharaan (Rp/jam)
 P = harga alat penghancur (Rp)
 S = nilai akhir alat penghancur (Rp)
 = $10\% \times P$

Biaya Operator

$$Bo = \frac{Wop}{Wt} \quad (6)$$

di mana:

- Bo = upah operator per jam (Rp/jam)
 Wop = upah operator tiap hari (Rp/hari)
 Wt = jam kerja tiap hari (jam/hari)

Konsumsi Bahan Bakar

Pengamatan bahan bakar diperlukan untuk mengetahui berapa banyak bahan bakar yang digunakan dalam menghancurkan gumpalan pupuk. Caranya yaitu dengan mengisi penuh tangki bahan bakar sebelum alat dioperasikan. Setelah alat selesai dioperasikan, bahan bakar bensin diisi kembali sampai penuh dan dicatat besarnya volume penambahan bahan bakar tersebut.

Debit pemakaian bahan bakar dapat dihitung dengan rumus:

$$Q = \frac{60 \times Vol}{1000 \times T} \quad (7)$$

di mana:

- Q = debit pemakaian bahan bakar (liter/jam)
 Vol = volume pemakaian bahan bakar pada saat beroperasi (cm^3)
 T = total operasional waktu alat penghancur (menit)
 60 = konversi satuan 1 jam = 60 menit
 = konversi satuan 1 liter = 1000 cm^3

Biaya Bahan Bakar

$$BB = Q \times Hbb \quad (8)$$

Rio Dwi Fernando dkk

Efisiensi dan Efektivitas
 Penggunaan Mesin *Curito*
 sebagai Alat Penghancur
 Bahan-bahan yang
 Digunakan untuk
 Operasional di Perkebunan
 Kelapa Sawit

di mana:

- BB = biaya bahan bakar (Rp/jam)
 Q = debit bahan bakar (liter/jam)
 Hbb = harga bahan bakar tiap liter (Rp/liter)

Biaya Oli

$$Ol = \frac{Vp \times Ho}{Jp} \quad (9)$$

di mana:

- Ol = biaya oli (Rp/jam)
 Vp = volume pengganti (liter)
 Ho = harga oli (Rp/liter)
 Jp = waktu pengganti oli (jam)

Jadi biaya tidak tetap dapat dihitung dengan:

$$BTT = PP + BO + BB + OI \quad (10)$$

di mana:

- BTT = biaya tidak tetap (Rp/jam)
 PP = biaya pemeliharaan (Rp/jam)
 BO = biaya oli (Rp/jam)
 BB = biaya bahan bakar (Rp/jam)
 OI = biaya operator (Rp/jam)

Biaya Pokok

$$BP = \frac{\frac{BT}{X} + BTT}{Ke} \quad (11)$$

di mana:

- BP = biaya pokok penghancuran gumpalan pupuk (Rp/kg)
 BT = biaya tetap (Rp/tahun)
 BTT = biaya tidak tetap (Rp/jam)
 X = jam kerja dalam satu tahun (jam/tahun)
 Ke = kapasitas kerja efektif (kg/jam)

Hasil dan Pembahasan

Metode Fungsional

Mesin penghancur secara garis besar terbagi beberapa komponen utama yaitu unit penggerak terdiri dari motor penggerak dan poros penggerak. Unit penghancur dan penghantar yaitu *screw*, unit corong dan rangka. Motor penggerak dengan daya 6,5 HP dan putaran 2000 RPM.

Bahan yang akan dihancurkan dimasukkan ke dalam corong *input*, kemudian bahan akan dihancurkan oleh *screw*. *Screw* berfungsi untuk menghancurkan bahan dan menarik bahan turun ke bawah menuju corong *output*. Pada corong *input* dan *output* terdapat *gate*. *Gate* berfungsi untuk menahan bahan agar tidak keluar dari pipa penghancur pada saat penghancuran. Bahan yang telah dihancurkan akan keluar dari corong *output* dalam bentuk yang lebih halus.

Penghancuran bahan juga bertujuan untuk mengefisienkan operasional yang ada di kebun. Salah satu contohnya adalah penghancuran gumpalan pupuk, bata merah dan batako sehingga dapat diaplikasikan ke lapangan. Efisiensi yang dilakukan adalah penghancuran bahan dengan modifikasi mesin penghancur sehingga menghasilkan produk bahan yang lebih efisien. Penghancuran dilakukan untuk menghancurkan gumpalan pupuk, bata dan batako dengan tingkat kehalusan tertentu agar bahan lebih mudah digunakan dalam operasional kegiatan yang ada di kebun. Perbaikan sifat bahan baik dari segi bentuk, ukuran atau spesifikasi tertentu yang dapat menghasilkan raktivitas dan efektifitas sesuai yang dikehendaki.

Aplikasi Uji Penghancur Bahan

Pupuk Urea

Berdasarkan pengamatan dan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan data penghancuran gumpalan pupuk urea seperti terlihat pada Tabel 1. Kondisi gumpalan pupuk urea sebelum dan sesudah penghancuran dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 1 Penghancuran Gumpalan Pupuk Urea

Perlakuan	Bahan Masukan (kg)	Bahan Keluaran (kg)	Waktu Penghancuran (jam)	Kapasitas alat (kg/jam)	Rendamen (%)	Persentase Kehilangan (%)
Pengujian 1	10	9,7	0,05	194	97	3
Pengujian 2	10	9,4	0,05	188	94	6
Pengujian 3	10	9,6	0,05	192	96	4
Rata-rata	10	9,6	0,05	191,3	96	4,3



Gambar 6 Penghancuran Gumpalan Pupuk Urea

Kapasitas Alat

Tabel 1 menunjukkan perolehan kapasitas efektif rata-rata alat penghancur gumpalan pupuk urea sebesar 191,3 kg/jam. Hasil tersebut didapat dari penelitian yang dilakukan dengan menghancurkan bahan sebanyak 3 kali pengujian, dengan setiap pengujian menggunakan bahan seberat 10 kg. Hasil pengujian menunjukkan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk penghancuran gumpalan pupuk seberat 10 kg adalah 3 menit. Penghancuran gumpalan pupuk urea menghasilkan kapasitas alat paling tinggi dan waktu tercepat, dibandingkan dengan penghancuran bata dan batako. Hal ini dikarenakan pupuk urea mudah pecah pada saat menggumpal. Pupuk urea mempunyai daya higroskopis yang lebih rendah yang menyebabkan pupuk urea mudah dihancurkan, karena pupuk

bentuk pupuk urea yang butiran-butiran sehingga luas permukaan yang menarik air menjadi berkurang (Hardjowigeno 2010).

Rendamen Penghancuran

Rendamen penghancuran adalah persentase keluaran gumpalan pupuk yang telah dihancurkan menggunakan mesin penghancur dibagi dengan persentase masukan gumpalan pupuk yang akan dihancurkan. Rendamen penghancuran gumpalan pupuk urea rata-rata mencapai 96%. Hal ini dikarenakan pupuk yang terbuang pada saat penghancuran.

Persentase Kehilangan

Pengukuran persentase gumpalan pupuk yang hilang dilakukan dengan pengamatan secara visual dari hasil penghancuran. Persentase pupuk hilang diperoleh dengan membandingkan antara berat pupuk hilang dengan berat masukan awal bahan yang dinyatakan dalam persen. Persentase kehilangan hasil penghancuran gumpalan pupuk urea mencapai 4,3% (Tabel 1). Hasil tersebut didapat dari rata-rata penghancuran bahan sebanyak 3 kali pengujian, dengan setiap pengujian menggunakan bahan seberat 10 kg. Persentase kehilangan terdapat pada pengujian ke 2 mencapai 6% hal ini diduga karena pupuk yang terbuang pada saat penghancuran atau yang tidak lolos di corong *output*.

Bata

Berdasarkan pengamatan dan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan data penghancuran bata seperti terlihat pada Tabel 2. Kondisi bata sebelum dan sesudah penghancuran dapat dilihat pada Gambar 8.

Tabel 2 Penghancuran Bata

Perlakuan	Bahan Masukan (kg)	Bahan Keluaran (kg)	Waktu Penghancuran (jam)	Kapasitas alat (kg/jam)	Rendamen (%)	Persentase Kehilangan (%)
Pengujian 1	10	8,5	0,16	53	85	15
Pengujian 2	10	9,5	0,16	59	95	5
Pengujian 3	10	9,7	0,16	61	97	3
Rata-rata	10	9,2	0,16	58	92,3	7,7



Sebelum



Sesudah

Gambar 7 Penghancuran Bata

Kapasitas Alat

Tabel 2 menunjukkan perolehan kapasitas efektif rata-rata alat penghancur bata sebesar 58 kg/jam. Hasil tersebut didapat dari penelitian

Kapasitas Alat

Tabel 3 menunjukkan perolehan kapasitas efektif rata-rata alat penghancur batako sebesar 120 kg/jam. Hasil tersebut didapat dari penelitian yang dilakukan dengan menghancurkan bahan sebanyak 3 kali pengujian, dengan setiap pengujian perlakuan menggunakan bahan seberat 10 kg. Hasil pengujian menunjukkan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk penghancuran gumpalan pupuk seberat 10 kg adalah 5 menit.

Hal ini berbeda dengan bata yang memiliki waktu penghancuran lebih lama atau gumpalan pupuk urea yang memiliki waktu penghancuran lebih singkat. Batako merupakan bahan yang terbuat dari campuran pasir dan semen. Pasir memiliki luas permukaan yang lebih kecil dibandingkan liat, sehingga kemampuan mengikat air rendah. Hal inilah yang menyebabkan batako lebih mudah hancur dibandingkan bata.

Rendamen Penghancuran

Dari hasil rata rata rendamen penghancuran mencapai 96% sisanya 4% terbuang pada saat proses penghancuran. Rendamen penghancuran dipengaruhi oleh frekuensi putar, kapasitas bahan yang dimasukkan, tenaga yang diperlukan per satuan bahan, ukuran dan bentuk bahan sebelum dan sesudah proses pengecilan ukuran, dan kisaran ukuran dan bentuk hasil akhir.

Analisa Biaya

Biaya pokok adalah biaya yang diperlukan suatu alat untuk menghasilkan satu unit *output*. Biaya pokok terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap (Mulyadi, 2005). Analisis biaya digunakan untuk menentukan besarnya biaya yang harus dikeluarkan saat produksi menggunakan alat ini.

Berdasarkan pengamatan dan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan perbandingan penghancuran gumpalan pupuk menggunakan mesin dan secara manual sebagai berikut:

Penghancuran gumpalan pupuk urea secara manual dengan data: berat gumpalan pupuk = 10 kg; waktu penghancuran = 0,57 jam; dan 1 hari kerja = 7 jam, maka akan diperoleh prestasi penghancuran sebagai berikut:

$$\text{Prestasi penghancuran} = \frac{10 \text{ kg}}{0.57 \text{ jam}} \times 7 \frac{\text{jam}}{\text{hari}} = 123 \text{ kg/hari}$$

Biaya tetap

$$\text{Penyusutan} = \frac{\text{Rp. } 8.000.000 - (\text{Rp. } 8.000.000 \times 10\%)}{5 \text{ tahun}} = \text{Rp. } 1.440.000/\text{tahun}$$

Biaya tidak tetap

$$\text{Biaya Pemeliharaan} = \frac{2\% \text{ tahun/jam} \times (\text{Rp. } 7.200.000/\text{tahun})}{100} = \text{Rp. } 1.440/\text{jam}$$

$$\text{Biaya Operator} = \frac{\text{Rp. } 84.000/\text{hari}}{7 \text{ jam/hari}} = \text{Rp. } 12.000/\text{jam}$$

$$\text{Biaya Oli} = \frac{0.8 \text{ liter} \times \text{Rp.}28.000}{200 \text{ jam/tahun}} = \text{Rp. } 112/\text{jam}$$

$$\text{Biaya Bahan Bakar} = \frac{60 \text{ menit/jam} \times 1.000 \text{ cm}^3}{1.000 \text{ cm}^3 \times 130 \text{ menit}} = \text{Rp. } 3.680/\text{jam}$$

Jadi,

$$\begin{aligned} \text{Biaya tidak tetap} &= \text{Rp. } 1.440/\text{jam} + \text{Rp. } 12.000/\text{jam} + \text{Rp. } 112/\text{jam} + \text{Rp. } 3.680/\text{jam} \\ &= \text{Rp. } 17.232/\text{jam} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya pokok secara manual} = \frac{\text{Rp.}84.000}{123 \text{ Kg}} = \text{Rp. } 682,9/\text{kg}$$

Tabel 4 memperlihatkan hasil analisa biaya penghancuran ketiga bahan yang diuji coba.

Tabel 4 Analisa Biaya Penghancuran Bahan

Percobaan	Prestasi (kg/jam)	Prestasi Kerja (kg/6 jam)	Biaya pokok (Rp/kg)
Manual	17,54	123	682,9
Gumpalan pupuk urea	191,30	1.148	18,1
Bata	58,00	348	359,2
Batako	120,00	720	28,9

Dari hasil analisa biaya pada Tabel 4 menunjukkan bahwa analisa biaya yang terendah terdapat pada penghancuran gumpalan pupuk urea sebesar Rp. 18,1/kg. Hal ini berbeda jauh dengan penghancuran secara manual yang membutuhkan biaya Rp. 682,9/kg. Penghancuran bata merah membutuhkan biaya Rp. 359,2/kg sedangkan penghancuran batako membutuhkan biaya Rp. 28,9/kg. Analisa biaya menggunakan mesin penghancur jika dalam skala besar lebih efisien dibandingkan menggunakan metode penghancuran manual. Analisa biaya dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu bahan yang dihancurkan, waktu penghancuran dan kapasitas alat.

Kesimpulan

Mesin penghancur ini telah diuji coba dan menunjukkan bahwa bagian screw telah bekerja dengan baik mendorong bahan dan menghancurkan bahan menjadi bentuk yang lebih sederhana. Kapasitas efektif rata-rata pada penghancur gumpalan pupuk urea 191,3 kg/jam, kapasitas alat pada penghancuran bata sebesar 58 kg/jam dan kapasitas alat pada penghancuran batako sebesar 120 kg/jam. Analisa biaya pokok penggunaan mesin penghancur gumpalan pupuk urea Rp. 18,1/Kg, penghancuran bata membutuhkan biaya Rp. 359,2/Kg, penghancuran batako membutuhkan biaya Rp. 28,9/Kg sedangkan biaya pokok penghancuran gumpalan pupuk secara manual Rp. 682,9/Kg. Penggunaan mesin penghancur bahan lebih efektif dan efisien dalam mengatasi masalah gumpalan pupuk dan penyediaan alternatif bahan dalam pegerasan jalan.

Rio Dwi Fernando dkk

Efisiensi dan Efektivitas
Penggunaan Mesin *Curito*
sebagai Alat Penghancur
Bahan-bahan yang
Digunakan untuk
Operasional di Perkebunan
Kelapa Sawit

Daftar Pustaka

- Amin, M. (2015). *Inovasi material pada pembuatan bata merah tanpa dibakar untuk kemakmuran industri kerakyatan*. Lampung: UPT Balai Pengolahan Mineral LIPI.
- Darun. (2002). *Ekonomi Teknik. Diktat Kuliah Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*. Medan: USU.
- Harjowigeno, S. (2010). *Ilmu Tanah*. Jakarta: CV. Akademika Pressindo.
- Mulyadi, T. (2005). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Febriani, R. (2014). *Evaluasi teknis dan ekonomis mesin pencacah pelepah kelapa sawit rancangan BBP MEKTAN sebagai bahan baku kompos*. *Jurnal Teknik*.
- Saputra, A.R. (2011). *Evaluasi pemupukan pada kelapa sawit (Elaeis guineensis jacq.) di Kebun Radang Seko Banjar Balam, PT Tunggal Perkasa Plantations, Indragiri Hulu*. Bogor: IPB Press.