

## MODIFIKASI MESIN PENCACAH SISA TANAMAN TIPE *CIRCULAR SAW*

*Modification of Paddy Straw Crushing Machine with Circular Saw*

**M. Rizky Fitriansyah, Tri Tunggal, R. Mursidi**

Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya 30662

### ABSTRACT

*A modified crushing machine made of circular saw was created with differences in some components, they are circular saw arrangement, concave shape, hopper, outlet boot, and source of power. This machine has 130 cm in length, 80 cm in height, 28 cm concave diameter, 25 cm of circular saw diameter, 20 cm of circular saw strengthener and 8 hp of diesel engine. Paddy straw was chosen as a trial material to test the performance of the machine. It was chosen because the previous machine did not success to crush this material. The modified machine was able to run perfectly and crush the paddy straw. A capacity of 19,23 kg/h was reached when the test was done. The result of the crushing process was about 2 cm in length of the paddy straw. The fuel consumption was 0,880 L/h.*

**Keywords :** *Crushing machine, Paddy Straw, Circular saw*

### PENDAHULUAN

Setiap musim tanam tiba permasalahan pupuk hampir selalu muncul di negeri ini. Permasalahan tersebut antara lain adalah kelangkaan pupuk di musim tanam, harga pupuk yang cenderung meningkat, beredarnya pupuk palsu, dan beban subsidi pemerintah yang semakin meningkat. Beberapa upaya dan program telah digulirkan oleh pemerintah melalui Departemen Pertanian RI. Sebagai contoh, subsidi pupuk kimia untuk petani, namun implementasi di lapangan masih banyak penyelewengan yang merugikan petani dan pemerintah. Petani didorong untuk menggunakan pupuk organik sebagai alternatif pupuk kimia (Isroi, 2009).

Indriani (2001), mengemukakan bahwa dampak buruk dari pemakaian pupuk anorganik terhadap lingkungan, antara lain tanah menjadi rusak. Penggunaan yang berlebihan dan terus-menerus akan menyebabkan tanah menjadi keras, air tercemar, terjadi polusi udara, dan keseimbangan alam terganggu.

Menurut Nursiam (2010), dalam hal ketersediaan sisa tanaman sebagai bahan baku pupuk organik, jerami padi adalah sumber yang paling banyak dijumpai. Jerami padi adalah bagian batang tumbuh yang telah dipanen bulir-bulir buah bersama atau tidak dengan tangkainya dikurangi dengan akar dan bagian batang yang tertinggal.

Perbandingan antara bobot gabah yang dipanen dengan jerami, umumnya 2:3. Apabila produksi gabah nasional 54 juta ton pada tahun 2005, berarti terdapat 81 juta ton jerami pada tahun tersebut. Data satu hektar sawah dihasilkan 5-8 ton jerami, bergantung pada varietas yang ditanam dan tingkat kesuburan tanah (Litbang, 2007).

Habibie (2010), menyatakan bahwa jerami padi banyak mengandung unsur nitrogen karena sepertiga unsur nitrogen yang terserap tanaman padi tertinggal pada jerami. Setiap 1,5 ton jerami mengandung 9 kg Nitrogen, 2 kg Fosfor, 25 kg Silikat, 6 kg Kalsium, dan 2 kg Magnesium. Pembakaran jerami padi menyebabkan hilangnya 93 % unsur Nitrogen dan Kalium 20 %. Jika jerami dibenamkan langsung ke sawah proses penguraian berlangsung lambat, penyebaran memerlukan tenaga, menyulitkan pengolahan, dan menjadi sarang serangga juga tikus.

Wahyono *et al.* (2003), mengemukakan bahwa salah satu cara untuk mengolah jerami adalah dijadikan pupuk kompos. Alat pengolah pupuk organik yang paling dibutuhkan adalah mesin pencacah. Pencacahan adalah salah satu tahapan penting dalam produksi jerami padi yang lebih lanjut. Pencacahan ini bertujuan untuk memperkecil ukuran panjang jerami agar proses penguraian berlangsung cepat dibandingkan dengan tanpa dicacah. Selain itu, pencacahan berguna untuk menyeragamkan

ukuran bahan, sehingga umur kematangan kompos menjadi seragam.

Menurut Mala (1994), jika ukuran partikel terlalu besar, luas permukaan yang diserang mikroorganisme menjadi berkurang, sehingga reaksi dan proses perombakannya menjadi lamban atau terhenti sama sekali. Suhartatik et al. (1999), menambahkan bahwa panjang pemotongan jerami yang baik untuk proses pengolahan selanjutnya adalah 2 sampai 5 cm.

Kelemahan mesin pencacah tipe rotary blade yaitu pada saat mesin beroperasi. Struktur batang jerami yang berserat terutama jerami kering, bersifat elastis dan licin menyebabkan jerami tidak terpotong, hanya terjepit diantara pisau. Hal ini mengakibatkan perlunya penghentian alat untuk beberapa saat dan melakukan maintenance untuk melepaskan jerami yang tersangkut, akibatnya hasil yang diperoleh menjadi berkurang (Hidayat et al., 2005).

Dampak dari keadaan tersebut adalah elemen penyambung pada unit pencacah mesin tipe rotary blade akan terlepas. Apabila salah satu rotary blade terlepas pada saat mesin berputar maka akan menyentuh rotary blade lainnya, sehingga pisau akan patah.

Dari permasalahan tersebut maka dirancang dan didesain unit pencacah tipe circular saw yang tidak mudah patah serta bahan tidak tersangkut. Sistem kerja circular saw yang bersifat mencabik-cabik akan menghasilkan cacahan yang lebih halus. Berbeda dari sistem kerja rotary blade yang bersifat memotong. Penelitian yang dilakukan bertujuan memodifikasi unit pencacah tipe rotary blade menjadi tipe circular saw untuk dirancang dan diuji.

## METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Bengkel Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, Sumatera Selatan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2012 sampai dengan bulan September 2012.

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian adalah (1) mesin gerinda, (2) meteran, (3) ayakan 2 mesh, 4 mesh, dan 9 mesh (4) las listrik, (5) tachometer, (6) mistar, (7) jangka sorong, (8) penyiku, (9) kamera, (10) timbangan digital, (11) gelas ukur 10 ml, (12) alat tulis, (13) kunci pas, dan peralatan pendukung konstruksi lainnya.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah (1) gergaji putar dengan diameter 25 cm, (2) poros dengan panjang 130 cm berdiameter 4 cm pada bagian berulir dan diameter 3 cm pada bagian polos, (3) besi behel berdiameter ukuran 12, (4) circular saw strengthener dengan ketebalan 0,5 cm dengan diameter 22 cm, (5) mur, (6) bearing tipe P206 3 buah, (7) puli poros diameter 20 cm dan puli motor diameter 10 cm, (8) V-belt A85, (9) engsel, (10) elektroda, (11) jerami, dan bahan pendukung lainnya.

### Metode

Metode penelitian yang dilaksanakan menggunakan rancangan teknik yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu : 1) Tahapan pendekatan rancangan alat, 2) Tahapan pembuatan mesin, 3) Tahapan pengujian komponen rancangan struktural, fungsional, dan kinerja mesin.

### Cara Kerja

#### 1. Pendekatan Rancangan

Tahap pendekatan rancangan alat berdasarkan konstruksi, sistem, mekanisme mesin pencacah tipe rotary blade. Tipe pencacah rotary blade yang dimodifikasi menjadi tipe circular saw.

#### 2. Persiapan Bahan Dan Alat

Adapun langkah pembuatan mesin pencacah sisa tanaman tipe circular saw adalah :

- Perencanaan bentuk dan ukuran mesin pencacah.
- Digambar serta ditentukan ukuran mesin pencacah.
- Dipilih bahan yang akan digunakan untuk membuat mesin pencacah.
- Dilakukan pengukuran terhadap bahan-bahan yang akan digunakan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
- Dipotong bahan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
- Plat untuk concave di roll sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan.
- Dipasang besi behel ukuran 12 mm, sebagai alur pada bagian dalam concave.
- Dilakukan perangkaian besi siku, sebagai kerangka mesin.
- Dilakukan perangkaian unit pencacah, dan concave dengan kerangka mesin.
- Dilakukan pengelasan untuk menyambung setiap bahan yang telah dirangkai.
- Digerindra permukaan yang terlihat kasar bekas pengelasan.
- Dilakukan pengecatan guna memperpanjang umur pemakaian alat dan menambah daya tarik.
- Dipasang mesin diesel sebagai tenaga penggerak mesin pencacah.

### 3. Perancangan

Tahapan pekerjaan dalam pembuatan mesin adalah A) penyiapan kerangka, B) penyiapan gergaji putar dan *circular saw strengthener*, C) penyiapan *concave*, D) penyiapan poros, E) penyiapan kipas, F) penyiapan mesin diesel, dan G) perangkaian bagian nomor A, B, C, D, E, dan F.

#### a. Penyiapan Kerangka Pencacah dan Kerangka Motor

Kerangka mesin dan motor berbahan dari besi siku dengan sisi 5 cm dan tebal 0,5 cm. Besi siku ini dipotong dengan menggunakan mesin gerinda sesuai dengan panjang yang dibutuhkan. Setiap bagian besi siku yang telah dipotong dirangkai sesuai bentuk yang diinginkan dan disambung menggunakan las listrik, kemudian sambungan dihaluskan menggunakan gerinda tangan.

#### b. Penyiapan Unit Pencacah

Gergaji putar dilubangi tengahnya dengan diameter 4 cm. Begitu pula dengan *circular saw strengthener* yang akan mengagrip kiri dan kanan gergaji putar yang kemudian dirangkaikan pada poros.

#### c. Penyiapan Concave

*Concave* terbuat dari plat besi dengan ukuran 90 x 90 cm, kemudian plat tersebut dibentuk cekungan menggunakan roll besi. *Concave* disambungkan ke rangka dengan menggunakan las listrik. Hasil las diperhalus menggunakan gerinda tangan.

#### d. Penyiapan Poros

Poros berukuran panjang 130 cm. Bagian tengah poros dibentuk ulir menggunakan mesin bubut besi sepanjang 90 cm sebagai poros dari unit pencacah.

#### e. Penyiapan Kipas Penghisap

Kipas dengan penampang silinder sepanjang 10 cm diberi plat ukuran panjang 10 cm dan lebar 5 cm sebanyak 3 buah sebagai sirip kipas.

#### f. Penyiapan Mesin Diesel

Mesin Diesel yang digunakan memiliki daya 8 hp. Mesin diesel di pasang di sebelah kanan bawah kerangka mesin pencacah.

#### g. Perangkaian Nomor a, b, c, d, e dan f.

Setelah setiap bagian tadi siap, maka dilakukan perangkaian. Pertama, memasang unit pencacah ke poros. Setelah itu dirangkaikan ke rangka pencacah. Untuk mengurangi gesekan pada poros digunakan *bearing*. Pada bagian ujung dipasang puli yang sejajar dengan mesin diesel. Setelah itu antara puli besar dan puli kecil dipasang 2 buah *V-belt*, sehingga tenaga putar dari mesin diesel dapat diteruskan ke unit pencacah. Kemudian *concave* di las ke kerangka supaya unit

pencacah tertutup oleh *concave*. Terakhir merangkaikan motor diesel ke rangka yang telah dipersiapkan.

### 4. Pengujian Mesin

Cara kerja yang dilakukan pada penelitian terbagi menjadi dua tahapan yaitu :

#### 1. Pengujian Kinerja Mesin Tanpa Beban.

Sebelum mesin dioperasikan untuk mencacah jerami padi terlebih dahulu operasikan tanpa memasukkan bahan untuk beberapa saat. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa mesin sudah bekerja sebagaimana mestinya.

Ukur kecepatan poros dengan kecepatan putar 1200 rpm menggunakan tachometer, kemudian pertahankan tuas gas pada motor bakar agar kecepatan konstan pada 1200 rpm. Pemilihan kecepatan putar ini didasarkan pada perencanaan mesin sebelumnya.

#### 2. Pengujian Mesin

Setelah mesin dapat dipastikan bekerja dengan baik maka dilakukan pengujian kinerja untuk bahan jerami padi. Prosedur pengujian adalah :

1. Operasikan mesin pencacah dengan kecepatan 1200 rpm.
2. Masukkan jerami padi yang telah ditimbang seberat 500 g.
3. Ukur kembali rpm poros pada kondisi bekerja.
4. Dicatat waktu yang dibutuhkan untuk mencacah jerami padi.

### Parameter

#### 1. Kapasitas Efektif Mesin (Kg/jam)

Menurut Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) 7580 (2010), kapasitas kerja efektif suatu mesin adalah perbandingan antara massa suatu bahan terhadap waktu kerja alat.

$$KE = \frac{\text{Berat bahan (Kg)}}{\text{Waktu (detik)}} \times 3600 = (\text{kg/jam})$$

Keterangan :

KE = Kapasitas Efektif (kg/jam)

#### 2. Kapasitas Teoritis (Kg/jam)

Kapasitas teoritis diperoleh dengan menggunakan persamaan matematis yang telah dimodifikasi (Muin, 1986).

$$KT = \frac{TG \times TK \times \rho \times rph \times n}{N} = (\text{kg/jam})$$

Keterangan :

KT = kapasitas teoritis (kg/jam)  
 TG = tebal mata gergaji (m)  
 TK = tinggi kontak (m)  
 ρ = massa jenis bahan (kg/m<sup>3</sup>)

rph = jumlah putaran (rph)  
 $\phi$  = diameter pisau (m)  
 N = jumlah mata gergaji  
 n = jumlah gergaji

### 3. Efisiensi Kerja Mesin

Menurut Daywin *et al.* (1984), efisiensi kerja mesin ditentukan dengan membandingkan antara kapasitas kerja efektif terhadap kapasitas kerja teoritis yang dinyatakan dalam persen (%).

$$Efisiensi = \frac{KE \text{ (kg/jam)}}{KT \text{ (kg/jam)}} \times 100 \% = (\%)$$

Keterangan :

KE = Kapasitas Efektif (kg/jam)  
 KT = Kapasitas Teoritis (kg/jam)

### 4. Analisis Kebutuhan Daya

Menurut Khurmi dan Gupta (1999), kebutuhan daya pada benda putar menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = T \times \omega \text{ atau } P = \frac{F \times R \times 2\pi \times \text{rpm}}{60} = hp$$

Keterangan :

P = daya (hp)  
 T = nilai torsi pisau pencacah (Nm)  
 $\omega$  = kecepatan sudut gergaji putar (rad/s)  
 F = gaya memotong jerami (N)  
 R = jari-jari pisau pencacah gergaji putar

### 5. Kebutuhan Bahan bakar

Kebutuhan konsumsi bahan bakar pengoperasian mesin pencacah (SNI 7580, 2010).

$$Fc = \frac{Fv}{t} = (\ell/\text{jam})$$

Keterangan :

FC : konsumsi bahan bakar ( $\ell/\text{jam}$ )  
 FV : volume bahan bakar yang dipakai ( $\ell$ )  
 t : waktu beroperasi motor penggerak (jam)

### 6. Hasil Cacahan

Hasil diayak dengan menggunakan ayakan standar PT Pupuk Sriwijaya ukuran 2 mesh, 4 mesh, dan 9 mesh. Setiap ukuran ayakan akan menghasilkan cacahan dengan ukuran tertentu.

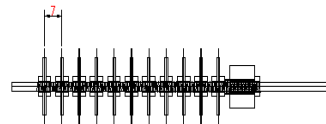
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Komponen Struktural dan Fungsional

Bagian utama alat dapat dikelompokkan menjadi :

### 1) Pencacah

Pisau untuk pencacah jerami yang digunakan adalah gergaji putar yang berukuran diameter 25 cm, tebal 0,1 cm dan disusun sejajar sebanyak 11 buah dengan jarak 7 cm. Susunan dengan jarak tersebut bertujuan memaksimalkan hasil potongan, sehingga akan dihasilkan potongan yang lebih kecil. Kecepatan putaran pisau pencacah adalah 1200 putaran per menit (rpm).



Gambar 1. Susunan pisau pencacah jarak 7 cm

### 2) Transmisi tenaga

#### a. Pulley

Transmisi atau pemindahan daya dari motor diesel ke pencacah di hubungkan dengan *pulley* dan *V-belt*. Hal ini bertujuan untuk mentransmisikan putaran yang tinggi dan mengurangi kebisingan. *Pulley* yang digunakan adalah *V-pulley* dengan ukuran diameter 10 cm untuk *pulley* motor dan diameter 20 cm untuk *pulley* poros.

*V-pulley* lebih efisien dalam penyaluran tenaga, slip rendah dan dapat dipakai penampang *belt* yang lebih tipis. Untuk pemilihan *belt* disesuaikan dengan bentuk dan ukuran lereng *pulley*. Karena *pulley* yang dipakai tipe *V-pulley* maka *belt* yang digunakan juga berbentuk *V-belt*. *V-belt* yang digunakan sebanyak 2 buah dengan tipe A85.

#### b. Poros

Penentuan ukuran diameter poros yang digunakan dilakukan dengan cara menentukan momen puntir pada poros akibat beban pencacah.

Berdasarkan perhitungan didapat diameter poros 36,6 mm. Maka digunakanlah poros yang berukuran diameter 30 mm untuk bagian yang tidak berulir dan 40 mm untuk bagian berulir yang terbuat dari besi baja karbon.



Gambar 2. Poros mesin pencacah

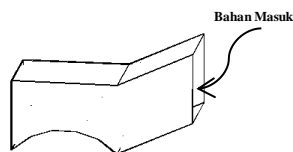
### 3) Transfer massa bahan yang dicacah

#### a. Hopper

Pengumpan atau *hopper* merupakan bagian mesin yang berfungsi untuk memasukkan bahan uji yang akan dihancurkan oleh gergaji putar.

*Hopper* dibuat dengan dimensi panjang 21 cm dan lebar 15 cm dengan sudut muka corong

50°. Dengan sudut demikian dimaksudkan untuk memudahkan operator memasukkan bahan cacahan.



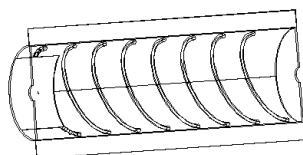
Gambar 3. Hopper

**b. Concave**

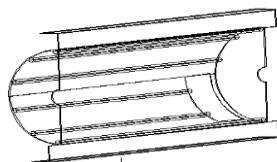
*Concave* terbuat dari plat besi dengan ukuran ketebalan 0,5 cm, berdiameter 28 cm dan panjang 90 cm. *Concave* terdiri dari 2 bagian yang sama besar, bagian bawah dan bagian atas, sehingga membentuk silinder.

Pada bagian ruang dalam *concave* bagian atas diberi sirip dengan jarak antar sirip 5 cm dari besi behel ukuran 12 mm, sedangkan bagian ruang dalam *concave* bawah diberi sirip disusun horizontal dengan behel ukuran 12 mm. Tujuan pemberian behel pada setiap ruang dalam masing-masing *concave* adalah untuk membantu kerja pencacahan agar jerami mendapat gesekan.

Selain itu tujuan utama behel untuk mengalirkan cacahan jerami ke arah *outlet* sesuai dengan arah aliran behel pada *concave* atas. *Concave* pada bagian bawah dilas secara permanen ke rangka mesin pencacah. *Concave* bagian atas memakai 2 buah engsel, sehingga bisa untuk dibuka dan ditutup.



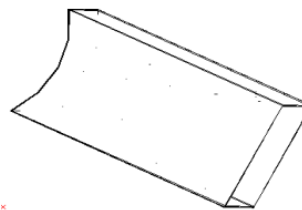
Gambar 4. *Concave* atas



Gambar 5. *Concave* bawah

**c. Corong Pengeluaran Hasil (Outlet)**

*Outlet* mesin dibuat berupa saluran yang terletak secara vertikal di *concave* bawah dirancang berdimensi 30 cm x 11 cm. Ukuran dimensi dari corong pengeluaran hasil akan membantu laju cacahan jatuh ke arah bawah dan akan mempermudah pengumpulan hasil cacahan.



Gambar 6. *Outlet* Mesin

**d. Kipas Penghisap**

Kipas penghisap berpenampang silinder dengan panjang 10 cm, dan memiliki 3 buah sirip sebagai kipas. Difungsikan agar dapat menghisap bahan yang telah dicacah menuju *outlet*, kemudian dihembuskan keluar corong.

**e. Alur Concave**

Pada bagian atas *concave* diberi alur dari besi behel ukuran 12 mm. Alur berfungsi untuk membantu mengarahkan aliran bahan ke muka corong *outlet*. Behel pada bagian bawah *concave* difungsikan untuk memaksimalkan hasil potongan saat perselisihan antara mata pisau dengan gergaji putar, sehingga bahan akan mengalami gesekan dan terdorong ke gergaji putar selanjutnya.

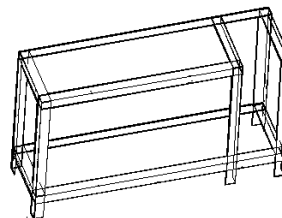
**4) Sistem penyangga**

**a. Kerangka Mesin Pencacah**

Kerangka utama dari mesin berfungsi sebagai tempat penyangga dari seluruh komponen penyusun mesin pencacah sisa tanaman tipe *circular saw*. Kerangka dibuat dari besi siku tipe L50 dengan ukuran 50 mm x 50 mm.

Penggunaan besi siku sama kaki ditujukan agar kerangka utama lebih kokoh, ukuran yang seimbang, mampu menahan getaran dan dirancang dengan bentuk yang stasioner.

Ukuran kerangka disesuaikan dengan kebutuhan tempat alat-alat yang dirancang, dan karakteristik pengguna (operator).



Gambar 7. Kerangka Mesin Pencacah

**b. Kerangka Dudukan Engine**

Dudukan *engine* dibuat dari besi siku tipe L50. Panjang 50 cm dan lebar 30 cm, dudukan dibuat dibagian sebelah kanan bawah rangka mesin pencacah. Dudukan dibuat stasioner supaya mampu menahan getaran *engine*.

## B. Kinerja Mesin

### 1. Kapasitas Teoritis Mesin

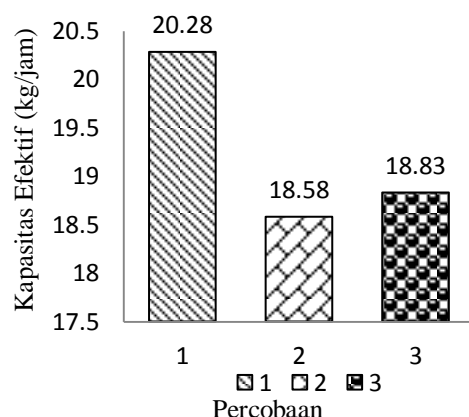
Kapasitas teoritis adalah kemampuan maksimum atau suatu tingkat keluaran dalam periode tertentu, dan merupakan kuantitas tertinggi yang mungkin selama periode waktu tersebut. Kapasitas teoritis mesin berperan untuk dibandingkan dengan kapasitas efektif mesin, sehingga dapat diketahui dan diperoleh efisiensi mesin pencacah sisa tanaman tipe *circular saw* ini.

Dari hasil perhitungan kapasitas teoritis mesin untuk frekuensi putaran sebesar 1200 rpm adalah 20,97 kg/jam. Secara teoritis hasil tersebut adalah kemampuan maksimum dari mesin pencacah sisa tanaman tipe *circular saw*.

### 2. Kapasitas Efektif Mesin

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan yang dilakukan terhadap banyaknya hasil cacahan per waktu proses pencacahan. Gambar 8 menunjukkan bahwa kapasitas efektif tertinggi terdapat pada percobaan ke 1 yaitu sebesar 20,28 kg/jam, sedangkan kapasitas terendah terdapat pada percobaan 2 yaitu sebesar 18,58 kg/jam. Kapasitas efektif mesin rata-rata pencacah sisa tanaman tipe *circular saw* adalah 19,23 kg/jam.

Dari data tersebut terdapat perbedaan waktu yang dibutuhkan walaupun berat bahan cacahan yang dicacah sama. Perbedaan ini terjadi dikarenakan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah kecepatan putar *circular saw*, luas *hopper*, luas *outlet*, kipas penghisap, alur, luas ruang pencacahan (*concave*) dan keahlian operator. Pengoperasian mesin ini relatif mudah karena tidak membutuhkan keahlian khusus.

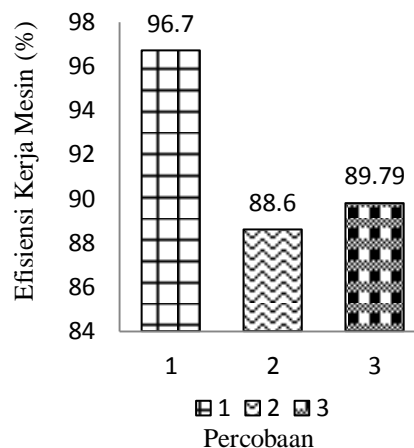


Gambar 8. Grafik Kapasitas Efektif Mesin

### 3. Efisiensi Kerja Mesin

Efisiensi mesin adalah perbandingan antara kapasitas efektif mesin dengan kapasitas teoritis mesin yang dinyatakan dalam persen, sehingga

diperoleh suatu ukuran keberhasilan untuk mencapai hasil dari kegiatan yang dilakukan.



Gambar 9. Grafik Efisiensi Kerja Mesin

Berdasarkan Gambar 9, efisiensi kerja tertinggi dicapai sebesar 96,7 % pada percobaan 1 dan efisiensi terendah sebesar 88,6 % pada percobaan 2, sedangkan efiseinsi rata-rata yang diperoleh sebesar 91,69 %. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa mesin pencacah sisa tanaman tipe *circular saw* ini memiliki efisiensi kerja cukup baik.

Kapasitas efektif mesin berperan penting untuk mencapai efisiensi mesin, karena semakin besar kapasitas efektif mesin maka semakin besar pula persentase efisiensi mesin.

### 4. Analisis Kebutuhan Daya

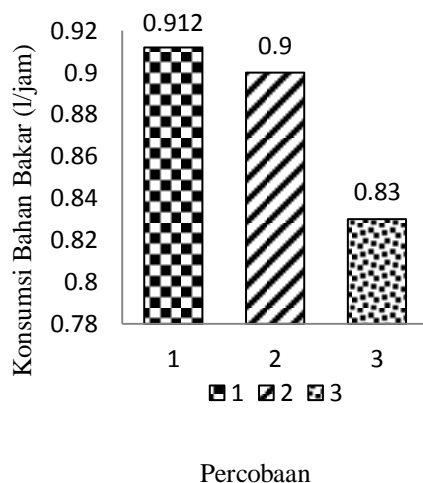
Secara matematis besarnya daya yang dibutuhkan oleh mesin pencacah sisa tanaman tipe *circular saw* yaitu 7,61 hp. Besarnya daya yang dibutuhkan pada pengoperasian mesin pencacah sisa tanaman tipe *circular saw* dikarenakan mesin diesel yang digunakan mendapatkan beban yang cukup besar untuk memutar komponen-komponen alat, ditambah beban untuk mencacah bahan organik.

Semakin besar beban pada unit pencacah maka akan sangat mempengaruhi daya yang dibutuhkan. Daya yang tertera pada mesin diesel yaitu 8 hp, ini berarti daya yang digunakan cukup untuk melakukan proses pencacahan.

### 5. Konsumsi Bahan Bakar

Hasil uji konsumsi bahan bakar disajikan pada Gambar 10. Dilihat dari Gambar 10, maka dapat diketahui konsumsi bahan bakar rata-rata untuk mencacah jerami sebanyak 19,23 kg/jam adalah 0,880 liter/jam. Karena rpm saat pengujian sama besar yaitu 1200 rpm, maka yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar adalah lama pencacahan. Pemakaian bahan

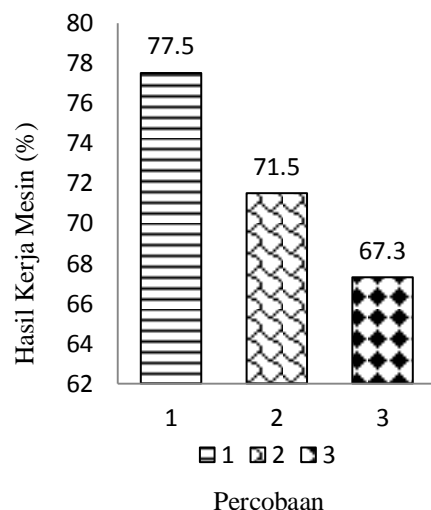
bakar berbanding lurus dengan lama pencacahan, semakin lama waktu untuk mencacah bahan maka semakin banyak pula konsumsi bahan bakar.



Gambar 10. Grafik Konsumsi bahan bakar

### 6. Hasil Kerja Mesin

Hasil kerja mesin dapat diamati dari bahan cacahan yang dihasilkan oleh mesin. Evaluasi hasil kerja mesin diayak berdasarkan dari ukuran ayakan yang berbeda.



Gambar 11. Grafik Hasil Kerja Mesin

Dari Gambar 11 diketahui bahwa persentase terbesar panjang potongan yang memenuhi standar yaitu pada percobaan ke-1 mencapai 77,5 %.

Persentase terendah yaitu pada percobaan ke-3 sebesar 67,3 %. Penyebab ukuran potongan menjadi kecil adalah sistem kerja dari gergaji putar yang mencabik-cabik bahan, selain itu dengan jumlah gergaji putar 11 buah

dan setiap gergaji putar memiliki 40 buah mata gergaji. Hal tersebut membuat batang jerami yang sama akan terpotong berkali-kali sebelum keluar *outlet*.

Pencacahan bahan dapat memperkecil luas penampang sentuh bahan dengan bakteri. Semakin kecil ukuran bahan maka proses pengomposan akan semakin cepat. Ukuran hasil cacahan yang diperoleh adalah  $\leq 5$  cm, hal ini dimaksudkan untuk memperoleh keseragaman cacahan dan mempermudah pencampuran bahan agar lebih homogen.

### C. Data Penunjang

Tabel 1. Kecepatan mesin pencacah (rpm) dengan beban bahan uji

Percobaan	rpm awal	rpm dengan beban	Selisih (rpm)
1	1200	1170	30
2	1200	1173	27
3	1200	1175	25
Rata-rata			27,3

Berdasarkan Tabel 1 selisih rata-rata rpm terkena beban dengan rpm awal yaitu 27,3 rpm. Berkurangnya rpm dikarenakan mesin menerima beban pada saat operator memasukkan bahan uji, sehingga kecepatan awal mesin diperlambat sebesar 27,3 rpm. Perlambatan rpm tersebut dapat mempengaruhi kapasitas efektif pada mesin.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Mesin yang dirancang dapat berfungsi dengan baik. Kapasitas efektif mesin rata-rata yang diperoleh pada pengujian mesin pencacah sisa tanaman tipe *circular saw* sebesar 19,23 kg/jam. Kebutuhan daya sebesar 7,61 hp. Konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 0,880 L/jam.

### Saran

Perlu dilakukan modifikasi yang lain terutama pada bagian transmisi daya dari motor langsung ke poros.

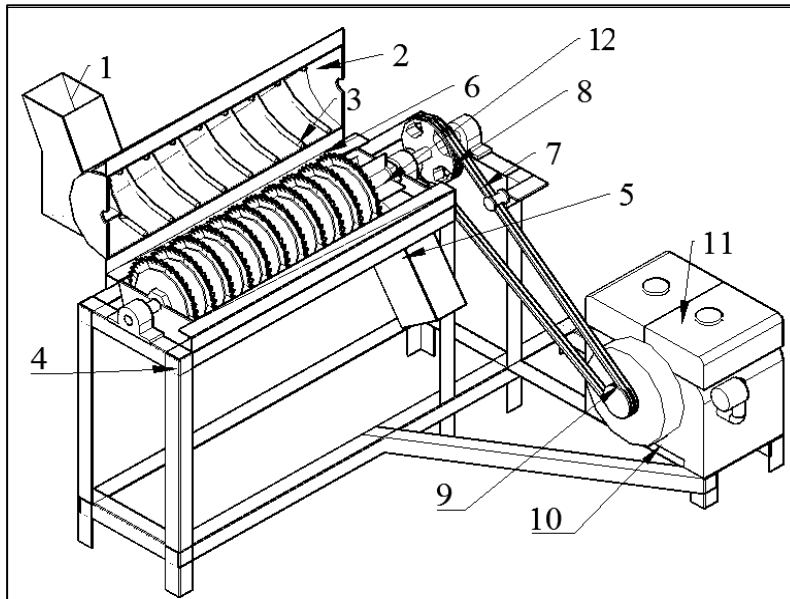
## DAFTAR PUSTAKA

Daywin, F. J. G. Sitompul, L. Katu, M. Djoyomartono dan S. Soepardjo. 1984. Motor Bakar dan Traktor. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor

- Habibie, M. 2010. Pengertian Jerami, (*Online*), (<http://mhabibie.blogspot.com/2010/09/pengertian-jerami.html#>), diakses 6 Maret 2012.
- Hidayat. M., Harjono, Marsudi dan Andri G. 2006. Rancang Bangun Alat – Mesin Pencacah Jerami Padi Untuk Penyiapan Bahan Pakan Ternak Ruminansia. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Tangerang.
- Indriani, Yovita Hety. 2001. Membuat Kompos Secara Kilat. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Isroi. 2009. Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Pupuk Organik In Situ untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Kimia dan Subsidi Pupuk, (*Online*), (<http://isroi.com/2009/05/14/pemanfaatan-jerami-padi-sebagai-pupuk-organik-in-situ-untuk-mengurangi-penggunaan-pupuk-kimia-dan-subsidi-pupuk/>), diakses 28 Januari 2012.
- Khurmi, R.S., dan J. K Gupta. 1999. *A Text Book Machine Design*. Eurasia Publishing (PUT), Ltd. Ramnagar, New Delhi.
- Litbang Deptan Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Departemen Pertanian. 2007. Jerami Padi; Pengelolaan dan Pemanfaatan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian daerah Bogor. Bogor.
- Mala, Yanti. 1994. Seleksi dan Penggunaan Galur Trihoderma untuk Meningkatkan Lahju Pengomposan Jerami. Tesis. Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Muin, S.A. 1986. Pesawat-pesawat Konversi Energi I. Penerbit CV Rajawali, Jakarta.
- Nursiam, I. 2010. Karakteristik dan Potensi Jerami Padi, (*Online*), (<http://intannursiam.wordpress.com/2010/05/27/karakteristik-dan-potensijerami-padi/>), diakses 6 Maret 2012).
- SNI 7580. 2010. Mesin Pencacah (*chopper*) bahan pupuk organik ; Syarat mutu dan metode uji. Badan Standarisasi nasional. Jakarta.
- Suhartatik, E., S. Salma, R. Damanhuri dan C. Suwaningsih. 1999. Pengaruh Pemberian trichoderma spp. Dan Pemtongan Jerami Terhadap Nisbah C dan N Jerami Padi. Bul. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 18(2).
- Wahyono, S., Sahwan, F & Suryanto, F. 2003. Menyulap sampah menjadi kompos : system open windrow bergulir, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan BPP Teknologi, Jakarta.



Lampiran 1. Gambar teknik mesin pencacah



Keterangan :

1. Hopper
2. Concave
3. Behel
4. Rangka
5. Outlet
6. Circular Saw
7. V-belt
8. Pulley poros pencacah
9. Pulley engine
10. Dudukan engine
11. Engine
12. Kipas Penghisap



### Spesifikasi

- Material body : plat besi
- Transmisi : pulley dan v-belt
- Material rangka : L50 ( SNI )
- Tipe pisau : circular saw 10 inchi
- Jumlah pisau : 11 pcs
- Penggerak : diesel 8 hp
- Dimensi (pxlxt) : 130 x 37 x 80

### Kapasitas

19,23 kg bahan baku / jam