

## **RANCANG BANGUN MESIN PEMISAH KULIT KENAF (*Hibiscus cannabinus* L.) DENGAN METODE PEMBELAHAN**

**Ekoyanto Pudjiono<sup>1)</sup>, Gunomo Djojowasito<sup>1)</sup>, Agus Susanto Ginting<sup>2)</sup>, dan Soebandi<sup>3)</sup>**

1) Dosen Jurusan Teknik Pertanian Fak. Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

2) Alumni Jurusan Teknik Pertanian Fak. Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

3) Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang.

### **ABSTRAK**

Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) merupakan tanaman penghasil serat yang penting dan banyak diusahakan negara-negara di Asia seperti Bangladesh, India, Cina, Thailand, dan Indonesia. Selain menghasilkan serat, batang kenaf juga dapat menghasilkan pulp yang dapat digunakan sebagai bahan baku kertas bermutu tinggi. Tujuan penelitian ini adalah merancang bangun mesin pemisah kulit kenaf dari batang dengan metode pembelahan dan menguji kinerja mesin tersebut. Manfaat penelitian adalah hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dalam pengupasan kulit batang kenaf dan mempermudah pekerjaan pemisahan kulit kenaf dari batangnya. Perencanaan dan pengujian mesin pemisah kulit kenaf ini dilakukan di Laboratorium Mekatronik dan Laboratorium Daya dan Alat Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, pada bulan Maret sampai Juni 2008. Mesin ini dirancang untuk memisahkan kulit kenaf dengan metode pembelahan, dan terdiri atas beberapa bagian meliputi: pisau pembelah, rol pematah, kerangka, saluran pemasukan, alur pembelahan, motor bensin 2 langkah, dan sistem transmisi. Mesin tersebut memiliki dimensi total dengan panjang 100 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 85 cm. Pisau berdiameter 15 cm, rol pematah berdiameter 15 cm dan panjang 50 cm. Pematah berupa balok karet dengan dimensi panjang 50 cm, lebar 2 cm, dan tinggi 3 cm dimana terdapat 4 buah pematah per rol. Daya penggerak sebesar 3 HP dan transmisi yang digunakan berupa *pulley* dan *V-belt*. Pengujian mesin dilakukan untuk memisahkan batang kenaf dengan perlakuan 0–6 hari setelah panen. Hasil pengujian menunjukkan putaran pisau ideal untuk pembelahan sebesar 2.360 rpm dan putaran rol pematah ideal untuk pematahan sebesar 160 rpm. Kapasitas kerja mesin tertinggi diperoleh pada perlakuan 0 hari setelah panen yakni sebesar 59,09 kg/jam, sedangkan kapasitas kerja terkecil ditunjukkan pada perlakuan hari ke-4 setelah panen yakni sebesar 18,9 kg/jam. Kualitas hasil pemisahan terbaik pada perlakuan hari ke-1 setelah panen (8,4% batang melekat) dan terjelek pada perlakuan hari ke-4 setelah panen (37,84% batang melekat).

Kata kunci: Kenaf, pisau pembelah, rol pematah, *Hibiscus cannabinus* L.

## **ENGINEERING OF KENAF (*Hibiscus cannabinus* L.) BARK SEPARATION MACHINE WITH SPLITTING METHOD**

### **ABSTRACT**

Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) is an important fibre-producing plants and cultivated on many countries in Asia such as Bangladesh, India, China, Thailand, and Indonesia. In addition to producing fibre, kenaf stems can also produce pulp that can be used as high-grade paper. The purpose of this study is to design a machine built to separate the kenaf bark from the stems of kenaf by the method of division and test the performance of the machine. The benefits of this research study is expected to be used as information in kenaf bark stripping and kenaf job easier separation of bark from the trunk. Engineering and testing of centrifuge kenaf bark was conducted at the Laboratory of Mechatronics and Machine Tool Laboratory of Resources and Agriculture, Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology, Brawijaya University, Malang in March to June 2008. This machine is designed to separate kenaf bark by the method of splitting, and consists of several parts including: knife splitting, roll cutter, framework, revenue channels, flow division, motor gasoline 2 steps, and transmission systems. The machine has a total dimension with a length of 100 cm, width 60 cm, and 85 cm high. Blade diameter of 15 cm, 15 cm roll cutter diameter and length 50 cm. Cutter made of rubber blocks with dimensions of length 50 cm, width 2 cm, and height 3 cm where there are 4 cutter per roll. Generated by 3 HP and transmission used in the form and the V-belt pulley. Engine testing performed to separate the bark from kenaf stems with treatment 0–6 days after harvest. The test results showed a knife round ideal for cleavage at 2,360 rpm and roll cutter round ideal for the breaking of 160 rpm. The highest engine work capacity obtained at 0 days after harvest treatment which amounted to 59.09 kg/h, while the smallest work capacity indicated on the treatment day 4 after the

harvest of 18.9 kg/h. The quality of the best separation results in the treatment of day-to-1 after harvesting (8.4% stems attached) and worst on the treatment in fourth day after harvest (37.84% stems attach).

Keywords: Kenaf, splitting knife, roll cutter, *Hibiscus cannabinus* L.

## PENDAHULUAN

Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) merupakan tanaman penghasil serat yang penting dan banyak diusahakan negara-negara di Asia seperti Bangladesh, India, Cina, Thailand, dan Indonesia. Selain menghasilkan serat, batang kenaf juga dapat menghasilkan pulp yang dapat digunakan sebagai bahan kertas bermutu tinggi. Bagian kayu yang merupakan limbah juga bermanfaat untuk bahan bakar dan bahan papan partikel (Alam 1993).

Serat diperoleh dari bagian kulit batang dengan cara memisahkannya dari kulit melalui proses perendaman. Selama perendaman batang dalam air, terjadi proses pembusukan kulit sehingga bagian pektin yang mengikat lamela tengah akan larut dan serat batang terpisah dari sisa kulit batang yang membusuk. Proses pembusukan dikerjakan oleh mikroba. Serat yang dihasilkan dicuci dan dijemur, setelah kering serat kenaf dapat dipasarkan.

Pengambilan serat secara konvensional ini banyak terdapat kelemahan karena diperlukan jumlah air yang banyak untuk perendaman dan pencucian, sehingga masalah bagi daerah-daerah yang kurang air pada saat panen, kemudian sulit diperoleh serat yang bersih, karena perendaman memerlukan bahan pemberat agar batang kenaf berada di dalam air. Umumnya petani menggunakan tanah, lumpur, dan batang pisang sebagai pemberat (Anonim 1988). Pekerjaan merendam dan mencuci memberikan situasi ergonomi kurang menyenangkan karena pekerja harus berendam di dalam air yang berbau busuk dan menyengat.

Berbagai kelemahan tersebut telah diupayakan untuk dikurangi dengan cara memisahkan bagian kulit dari kayu sebelum dilakukan perendaman. Cara pengolahan demikian dapat mengurangi kebutuhan air untuk merendam, memerlukan kolam perendaman yang lebih kecil, juga biaya pengangkutan yang lebih rendah, dan waktu perendaman lebih cepat yakni 5–7 hari dibandingkan dengan merendam seluruh batang yang memerlukan waktu

10–20 hari. Dengan memisahkan kulit dari kayu maka jumlah bahan yang diangkut untuk direndam tinggal 44,83% dibandingkan dengan perendaman batang utuh, dan pencucian dapat dilakukan lebih cepat (Darmono 1993).

Di Bojonegoro, petani memisahkan kulit batang dengan cara memukulkan pangkal batang ke batu agar kulitnya mengelupas sedikit, selanjutnya kulit ditarik melalui pipa besi sehingga seluruh kulit terpisah dari batang. Untuk melicinkan putaran pipa besi tersebut di ujungnya dipasang landasan berputar.

Alat pemisah kulit sederhana telah dibuat di beberapa negara. Di Bangladesh dikembangkan alat pemisah kulit batang yang dibuat dari bambu yang dipotong melintang menyerupai huruf V. Setelah pangkal batang kenaf dipukul dengan pemukul yang dibuat dari kayu, kulit ditarik melewati salah satu potongan bambu.

Di Cina, alat *twin-roller standing type yute and kenaf ribboner* yang dioperasikan dengan tenaga manusia dapat menghemat tenaga kerja antara 90–100 HOK/hari dibanding dengan pemisahan kulit batang menggunakan peralatan tradisional dari dua batang besi yang disebut dengan *chatang*. Alat ini sudah dilengkapi landasan berputar, sehingga perputarannya menjadi lebih ringan (Wang dan Song 1993).

Di Indonesia, dua macam mesin penyerat atau *ribboner* yang pernah dibuat adalah tipe *bearing* tunggal dan ganda serta tipe dua silinder. Tipe yang kedua ini direkayasa di Balittas, yaitu tiap silinder diberi alur sedalam 2 cm, dan lebar 5 cm. Dua silinder ini dipasang bersusun dan dilengkapi dengan pegas. Kapasitas mesin ini 300 kg batang basah per jam, sedangkan kayu yang melekat pada kulit 12%. Sedangkan mesin tipe pertama (*ribboner bearing* tunggal) kapasitasnya 320,85 kg/jam dengan sisa kayu yang melekat 6,13% (Darmono *et al.* 1995).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang-bangun dan menguji kinerja mesin pemisah kulit

batang kenaf dengan metode pembelahan untuk menyederhanakan sistem penyeratan pada pengelahan serat kenaf.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Pekerjaan pembuatan dan pengujian mesin pemisah kulit kenaf ini dilakukan di Laboratorium Mekatronik dan Laboratorium Daya dan Alat Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2008.

### Peralatan Pembuatan

1. Meteran: untuk mengukur dimensi mesin
2. Las listrik: untuk menyambung logam
3. Mesin bubut: untuk membuat poros
4. Gergaji: untuk memotong bahan
5. Bor: untuk membuat lubang
6. Gerinda: untuk menghaluskan dan meratakan
7. Gunting pelat: untuk memotong pelat besi
8. Kunci pas: untuk memasang dan melepas baut atau mur
9. Penggaris siku: untuk mengukur tegak lurus dimensi alat
10. Palu: untuk membersihkan kerak hasil penge-lasan

### Peralatan Pengujian

1. Tachometer: untuk mengukur kecepatan putaran (rpm)
2. Timbangan: untuk mengukur berat
3. Jangka sorong: untuk mengukur diameter batang
4. *Fuel meter*: untuk mengukur konsumsi bahan bakar
5. *Stopwatch*: untuk mengukur waktu kerja dan waktu total
6. Pisau: untuk membersihkan daun kenaf

### Bahan Pembuatan Mesin

1. Besi siku ukuran 40 mm x 40 mm dengan panjang 20 m
2. Pisau pembelah dengan  $\varnothing$  15 cm
3. *V-belt*, *pulley*, dan *sproket*

4. Besi poros  $\varnothing$  15 cm dengan panjang 1 m
5. Balok karet dengan panjang 6 m
6. Besi pelat 1,2 mm dengan ukuran 2 m x 2 m
7. Motor bensin sebagai sumber tenaga

### Bahan Pengujian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang kenaf yang sesuai dengan kriteria panen, yaitu ditandai dengan mekarnya bunga ke-sepuluh atau 50% dari populasi sudah berbunga.

### Rancangan Fungsional

Mesin pemisah kulit kenaf yang dibuat mempunyai fungsi-fungsi sebagai berikut:

1. Pisau pembelah yang tajam berfungsi untuk membelah batang kenaf.
2. Pematah berupa balok karet yang diletakkan pada tabung besi. Balok karet berfungsi untuk pematah batang kenaf setelah dibelah dengan pisau pembelah.
3. Motor penggerak berupa motor bensin yang berfungsi sebagai sumber tenaga yang menggerakkan pisau pembelah dan pematah.
4. Saluran pemasukan yang dibuat dari besi pelat yang berfungsi sebagai tempat pemasukan batang kenaf utuh.
5. Pemegang yang terbuat dari besi pelat yang berfungsi untuk memegang batang kenaf pada saat proses pembelahan.
6. Alur pembelahan yang terbuat dari besi pelat yang berfungsi untuk memposisikan batang kenaf tepat pada bagian diameter batang pada proses pembelahan.
7. Penyangga yang kokoh yang berfungsi sebagai tempat meletakkan komponen secara keseluruhan.

### Rancangan Struktural

Untuk menjalankan fungsi-fungsi pada rancangan fungsional maka dibutuhkan rancangan struktural sebagai berikut:

1. Pisau pembelah: baja dengan  $\varnothing$  15 cm
2. Kerangka mesin: besi siku ukuran 50 mm x 50 mm. Kerangka berbentuk balok dengan ukuran panjang 1,5 m, lebar 0,5 m, dan tinggi 1 m
3. Silinder: besi poros  $\varnothing$  15 cm dengan panjang 50 cm

4. Pematah: balok karet dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 2 cm, dan tinggi 3 cm
5. Saluran pemasukan: besi pelat ukuran 50 cm x 2 cm dengan tinggi 5 cm
6. Alur pembelahan: besi pelat ukuran 20 cm x 6 cm dengan tinggi 5 cm

### Prosedur Pengujian

Prosedur pengujian terhadap mesin pemisah kulit kenaf adalah sebagai berikut:

1. Persiapan mesin pemisah kulit kenaf, dilakukan dengan menghidupkan sumber tenaga untuk memutar pisau pembelah dan juga alat pematah.
2. Penimbangan bahan yang akan diproses, dilakukan untuk mendapatkan berat total dimana dalam setiap pengujian dilakukan dengan menggunakan 5 batang kenaf.
3. Pembersihan terhadap daun, bunga, dan buah, dilakukan untuk mendapatkan berat batang dengan kulit.
4. Pengukuran diameter pangkal, dilakukan untuk memperoleh diameter pangkal terkecil yang dapat dibelah oleh pisau pembelah.
5. Proses pembelahan batang dan pemisahan kulit kenaf, dilakukan dengan memasukkan batang kenaf melalui saluran pemasukan. Pemasukan batang dimulai dari pangkal untuk memudahkan proses pembelahan. Setelah masuk ke saluran pemasukan, batang diteruskan ke alur pembelahan yang berfungsi menjaga kualitas pembelahan batang mulai dari pangkal sampai dengan ujung. Kemudian batang yang terbelah akan masuk ke karet pematah untuk pemisahan kulit dari batang. Pada saat batang kenaf yang sudah terbelah memasuki rol pematah, dilakukan penahanan terhadap batang kenaf oleh operator untuk memberikan kualitas pemisahan yang baik. Bila tidak dilakukan penahanan maka batang hanya akan terpatah saja tanpa terpisah dari kulitnya.
6. Penimbangan terhadap komponen-komponen batang kenaf di antaranya berat batang yang tersisa di kulit, berat debu batang, berat debu serat, dan berat kulit.
7. Perlakuan batang kenaf yang diproses diberikan berdasarkan hari lamanya setelah panen, yakni mulai 0–6 hari setelah panen.

### Parameter Pengujian

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan mesin pemisah kulit kenaf secara fungsional maka dilakukan pengamatan dan perhitungan, di antaranya:

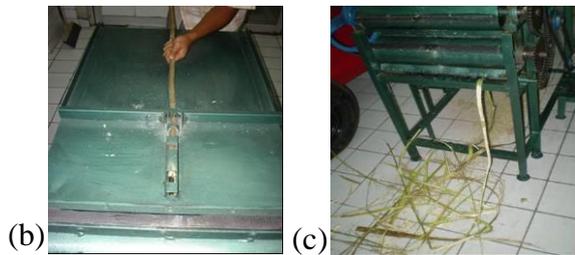
1. Kecepatan putaran (rpm), diukur putaran pada pisau pembelah dan juga pada rol pematah menggunakan tachometer.
2. Slip pada *pulley* pematah (%) dan slip pada pisau pembelah (%), masing-masing dihitung dengan membandingkan putaran *pulley* pada saat tanpa dan dengan beban proses pematahan.
3. Kapasitas kerja mesin (kg/jam), ditentukan berdasarkan berat kenaf yang diolah per jam.
4. Kualitas hasil pemisahan (%), ditentukan berdasarkan persentase batang yang masih melekat pada kulit setelah dilakukan proses pemisahan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Mesin Pemisah Kulit Kenaf Dengan Metode Pembelahan

Penelitian rancang bangun ini menghasilkan mesin pemisah kulit kenaf dengan metode pembelahan yang berfungsi untuk membelah batang kenaf, mematahkan, dan memisahkan batang yang sudah terbelah dari kulit (Gambar 1). Untuk mendapatkan hasil pembelahan yang baik, yakni batang terbelah mulai dari pangkal sampai ujung, maka diperlukan pisau pembelah yang tajam dengan putaran pisau lebih dari 1.800 rpm, kemudian batang kenaf dipatah untuk memisah batang dengan kulit. Untuk memisahkan batang dengan kulit dibutuhkan kecepatan komponen pematah lebih dari 130 rpm. Selain itu untuk memenuhi fungsi seperti di atas, mesin ini juga dilengkapi komponen-komponen seperti saluran pemasukan bahan dan alur pembelahan.

Mesin ini digerakkan oleh motor bensin dua langkah yang digunakan untuk memutar pisau pembelah dan juga rol pematah. Untuk mereduksi putaran pada rol pematah maka dibuat perbandingan antara diameter *pulley* pada poros pisau pembelah dengan *pulley* yang ada pada poros rol pematah.



Gambar 1. a) Mesin pemisah kulit kenaf; b) Proses pembelahan; c) Proses pemisahan

### Saluran pemasukan

- Pada mesin pemisah kulit kenaf ini terdapat satu saluran pemasukan yang berbentuk segitiga sama kaki, dimana sisi terpanjangnya berbentuk lingkaran dengan  $\text{Ø}$  4 cm dan pada ujungnya dibuat saluran pemasukan berupa lingkaran dengan  $\text{Ø}$  0,5 cm yang dilengkapi dengan pegas.
- Fungsi dari saluran pemasukan ini adalah sebagai saluran pemasukan bahan yakni batang kenaf sebelum dilakukan proses pembelahan. Konstruksi saluran pemasukan berbentuk segitiga bertujuan untuk menahan batang kenaf tetap berada pada alur pembelahan, sedangkan fungsi pegas adalah untuk menyesuaikan pegangan terhadap batang kenaf yang berbeda ukuran antara pangkal dan ujung.

### Pisau pembelah

- Pisau pembelah berbentuk piringan (*disc*) dengan sisi bagian luar berbentuk gerigi yang tajam dengan ukuran  $\text{Ø}$  15 cm dan tebal 1 mm, pisau pembelah ini dilengkapi dengan alur pembelahan yang berbentuk balok dengan panjang 20 cm, lebar 2,5 cm, dan tinggi 3 cm.
- Fungsi dari pisau pembelah ini adalah untuk membelah batang kenaf mulai dari pangkal sampai dengan ujung, dimana proses pembelahan ini juga dibantu oleh alur pembelahan yang bertujuan untuk membantu batang kenaf

tetap pada jalur pembelahan. Pada saat pengujian, pisau yang digunakan menunjukkan proses pembelahan terhadap batang kenaf dapat dilakukan mulai dari pangkal sampai 30 cm sebelum ujung, sehingga hasil pembelahan sesuai dengan yang diharapkan. Beberapa faktor yang memegang peranan penting dalam proses pembelahan adalah ketajaman pisau, kecepatan putaran pisau, dan alur pembelahan.

### Rol pematah

- Rol pematah terbuat dari tabung besi yang berukuran  $\text{Ø}$  15 cm dan panjang 50 cm sebanyak dua buah, di mana masing-masing rol pematah dilengkapi dengan 4 balok pematah yang terbuat dari karet dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 2,5 cm, dan tinggi 3 cm. Pada dudukan rol pematah terdapat sedikit perubahan desain, di mana pada desain awal penyangga dudukan hanya terdiri atas dua, kemudian diubah menjadi empat penyangga. Hal ini bertujuan untuk memberikan dudukan yang mantap bagi rol pematah untuk berputar terutama pada saat pematahan dan pemisahan kulit kenaf.
- Fungsi dari rol pematah ini adalah untuk memisahkan batang dengan kulit dengan cara mematahkan batang yang sudah dibelah sebelumnya. Pada saat pengoperasian mesin, rol pematah dapat berjalan sesuai dengan fungsinya akan tetapi batang kenaf harus ditahan oleh operator sebelum dilewatkan rol pematah, hal ini bertujuan untuk memberikan kesempatan bagi balok pematah untuk membersihkan kulit kenaf dari batang yang masih melekat, jika tidak dilakukan penahanan maka batang kenaf hanya terputah saja tanpa memisahkan batang dari kulit.

### Sumber tenaga penggerak

- Sumber tenaga penggerak yang digunakan untuk menjalankan mesin adalah motor dua langkah berbahan bakar bensin yang mempunyai daya sebesar 3 HP dengan kecepatan 3.000 rpm.
- Motor dua langkah bensin digunakan sebagai sumber tenaga yang menggerakkan poros pisau pembelah yang dihubungkan oleh transmisi *V-belt* dan *pulley* dimana ukuran *pulley* yang digunakan  $\text{Ø}$  10 cm dan *V-belt* dengan ukuran B. Kemudian putaran dari pisau pembelah ditrans-

misikan lagi ke rol pematah, untuk mereduksi putaran maka dilakukan dengan perbandingan *pulley* yang lebih besar pada rol pematah. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa motor 2 langkah bensin dapat berjalan dengan baik dengan kecepatan yang diatur untuk pembelahan sebesar 2.360 dan kecepatan pematah sebesar 160 rpm.

### Kerangka

- a) Kerangka mesin dibuat dari besi siku dengan ukuran tebal 0,4 cm, dan lebar 4 cm x 4 cm. Kerangka ini berukuran panjang 100 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 84 cm. Pada bagian atas rangka dilengkapi dengan penutup yang terbuat dari besi pelat dengan ketebalan 1,2 mm, panjang 70 cm, dan lebar 60 cm.
- b) Kerangka mesin digunakan sebagai penyangga beban dari mesin secara keseluruhan baik pada saat mesin dioperasikan maupun dalam keadaan tidak dioperasikan. Beban yang harus di-sangga oleh kerangka meliputi bahan yang akan diolah, pisau pembelah, rol pematah, dan juga motor bensin dua langkah sebagai sumber tenaga. Penguatan sambungan kerangka dilakukan dengan cara pengelasan dengan menggunakan las listrik. Rangkaian kerangka ditinjau dari segi struktural mampu berfungsi dengan baik untuk menyangga beban dari mesin secara keseluruhan.

### Sistem transmisi

- a) Transmisi yang digunakan pada mesin pemisah kulit kenaf dengan metode pembelahan ini adalah transmisi *V-belt* dan *pulley* dimana perbandingan *pulley* yang digunakan antara pisau dan sumber tenaga mempunyai perbandingan 1:1. Diameter *pulley* yang digunakan sebesar 10 cm. Putaran dari pisau pembelah diteruskan ke rol pematah, untuk mereduksi putaran dari rol pematah dilakukan dengan perbandingan *pulley* yang digunakan. *Pulley* yang digunakan mempunyai perbandingan 1:3, dimana *pulley* pada poros pisau berukuran 7,5 cm ditransmisikan ke *pulley* pereduksi dengan diameter 25 cm. *Pulley* yang berdiameter 25 cm digandeng dengan *pulley* yang berdiameter 7,5 cm, dari *pulley* tersebut putaran dihubungkan ke *pulley*

rol pematah dengan diameter 35 cm (perbandingan 1:4,6). Transmisi yang digunakan untuk menghubungkan antar-rol pematah digunakan transmisi *sproket* dan rantai, kedua *sproket* yang digunakan berukuran 35 gigi (perbandingan 1:1). Pemakaian sistem transmisi pada mesin pemisah kulit kenaf dengan metode pembelahan ini terdapat sedikit perubahan dengan desain awal, dimana pada desain awal sistem transmisi yang menghubungkan putaran dari pisau pembelah ke rol pematah dihubungkan dengan transmisi *sproket* dan rantai. *Sproket* yang digunakan pada poros pisau pembelah berukuran 13 gigi, sedangkan *sproket* pada poros rol pematah berukuran 35 gigi, dari perbandingan ini diperoleh putaran pisau 2.360 rpm dan putaran rol 880 rpm. Kecepatan rol sebesar 880 rpm menyebabkan getaran yang sangat besar pada mesin, dan juga proses pemisahan kulit yang tidak terkontrol, serta membahayakan operator.

- b) Pada hasil perhitungan panjang *V-belt* sebesar 1.634 mm, kecepatan putaran *belt* sebesar 12,35 m/s dan dengan pembebanan maksimal diperoleh umur pemakaian selama 27,7 jam dengan putaran *belt* sebanyak 7,5 rps. Besarnya putaran poros pada pisau pembelah adalah sebesar 2.313,7 rpm dan jarak antar-poros sejauh 66 cm. Pada saat pengujian sistem transmisi sesuai dengan fungsinya dengan baik untuk meneruskan tenaga, dimana putaran dari motor bensin dapat diteruskan sampai poros pisau pembelah dan poros rol pematah di mana pada rol pematah diperoleh putaran sebesar 160 rpm.

### Hasil Pengujian Mesin

Hasil pengamatan selama pengujian menunjukkan bahwa secara keseluruhan komponen mesin berjalan sesuai dengan fungsinya. Besarnya putaran pisau yang dibutuhkan untuk pembelahan adalah sebesar 1.800–2.500 rpm sedangkan untuk putaran yang ideal adalah sebesar 2.360 rpm. Pada kecepatan tersebut rol pematah berputar 160 rpm di mana pada kecepatan tersebut merupakan kecepatan ideal untuk melakukan pemisahan kulit dengan batang, dan pengoperasian mesin masih dapat dikendalikan oleh operator.

### Persentase hasil pemisahan

Data penimbangan (Gambar 2) menunjukkan bahwa pada hari ke-6 berat batang semakin menyusut. Hal ini karena pada hari tersebut air yang terkandung pada batang sudah mulai mengering dan daun pada batang sudah berguguran.

Berat batang yang masih tersisa melekat pada kulit tertinggi sebesar 186 gram ditunjukkan pada perlakuan hari ke-4, sedangkan yang terendah terjadi pada perlakuan hari ke-3 sebesar 115,1 gram.

Berat debu batang tertinggi terdapat pada perlakuan hari ke-1 sebesar 105,4 gram. Sementara itu berat debu serat tertinggi terdapat pada perlakuan hari ke-3 sebesar 25,3 gram. Sedangkan berat terendah untuk debu serat dan debu batang terdapat pada perlakuan hari ke-6 (debu batang 63,8 gram dan debu serat 9,9 gram). Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya berat debu tersebut kemungkinan adalah batang yang semakin keras sehingga mengakibatkan partikel batang yang terbelah semakin kasar dan juga kandungan air yang sudah sedikit yang menyebabkan serat semakin menyatu.



Gambar 2. Persentase hasil pemisahan

### Kualitas hasil pemisahan

Kualitas hasil pemisahan dihitung berdasarkan persentase batang yang masih melekat di kulit. Gambar 3 menunjukkan fluktuasi persentase sisa batang yang melekat, yakni yang paling kecil 8,4% ditunjukkan pada hari ke-1 sedangkan yang paling tinggi 37,84% pada hari ke-4. Nilai ini sudah masuk pada kisaran nilai yang dihasilkan oleh mesin-mesin sebelumnya 6% dan 12% (Darmono *et al.* 1995). Hanya saja untuk mengurangi besarnya fluktuasi kualitas hasil masih perlu adanya pe-

nyempurnaan rancangan maupun operasional mesin.

Selanjutnya diketahui dari pengamatan bahwa posisi batang melekat yang paling dominan terdapat mulai dari batang bagian tengah sampai dengan ujung. Hal ini disebabkan karena diameter batang yang mulai mengecil dan juga kulit yang sudah sangat melekat dengan batang, khususnya untuk batang kenaf yang lebih dari 2 hari setelah panen.



Gambar 3. Kualitas hasil pemisahan

### Kapasitas kerja mesin

Secara umum dapat dilihat (Gambar 4) bahwa kapasitas kerja mesin ini masih relatif rendah berkisar 18,9–59,09 kg/jam karena hanya menggunakan sistem satu batang per masukan. Selanjutnya dapat dilihat dari Gambar 4 bahwa kapasitas kerja tertinggi terdapat pada hari ke-0 sebesar 59,09 kg/jam dan terendah pada hari ke-4 sebesar 18,9 kg/jam. Hal ini disebabkan karena pada hari ke-6 batang kenaf sudah mulai mengering dan menyebabkan kulit semakin melekat pada batang.



Gambar 4. Kapasitas kerja mesin

## KESIMPULAN

1. Dalam penelitian ini telah dirancang dan dikonstruksi mesin yang mampu melakukan fungsi

si pembelahan batang dan pemisahan kulit dari batang kenaf. Mesin ini terdiri atas pisau pembelahan, rol pematah, saluran pemasukan, alur pembelahan, kerangka, motor bensin 2 langkah, dan sistem transmisi.

2. Mesin ini memiliki dimensi panjang 100 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 85 cm. Pisau berdiameter 15 cm, rol pematah berdiameter 15 cm dan panjang 50 cm. Pematah berupa balok karet dengan dimensi panjang 50 cm, lebar 2 cm, dan tinggi 3 cm di mana terdapat 4 buah pematah per rol. Daya penggerak sebesar 3 HP dan transmisi yang digunakan berupa *pulley* dan *V-belt*.
3. Putaran pisau ideal untuk pembelahan sebesar 2.360 rpm dan putaran rol pematah ideal untuk pematahan sebesar 160 rpm.
4. Pada saat proses pemisahan batang dengan kulit perlu dilakukan penahanan batang oleh operator agar batang dapat terpisah dengan kulit.
5. Kualitas hasil pemisahan terbaik pada perlakuan hari ke-1 setelah panen (8,4% sisa batang melekat) dan terjelek pada perlakuan hari ke-4 setelah panen (37,84% sisa batang melekat).
6. Kapasitas kerja mesin tertinggi diperoleh pada perlakuan 0 hari sebesar 59,09 kg/jam, sedang-

kan kapasitas kerja mesin terkecil ditunjukkan pada perlakuan hari ke-4 setelah panen sebesar 18,9 kg/jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alam, A. 1993. Jute and kenaf decorticators tried in the region and immediate priority. Proceeding of Regional Workshop on Improved Retting and Extraction of Jute and Kenaf at Malang, Indonesia.
- Anonim. 1988. Green Ribon User's Manual for Improved Fibre Quality. Dept. of Agric. Extension with Support of Jute Mill Assosiation of Thailand.
- Darmono. 1993. Rekayasa Mesin Pemisah Kulit Batang Kenaf. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang.
- Darmono, A.C. Setiawan & Subandi. 1995. Rancang Bangun Mesin Ribboning dan Pengujiannya. Laporan Penelitian Balitas 1994/1995. Malang.
- Wang-Saowen & Song-Yize. 1993. Jute and kenaf decorticator and ribbonner R&D in China. Proceeding of Regional Workshop on Improved Retting and Extraction of Jute and Kenaf at Malang, Indonesia.

## DISKUSI

- Tidak ada pertanyaan.