

# MESIN PENGOLAH SABUT KELAPA MENJADI TALI PINTAL

Coco Fiber Machine to Produce Spinning-Wheel

Oleh :

Kendedes Y, Mangala T.M, Rima A, dan Irma R. L \*)

## Abstract:

Indonesia has 3.549.457 ha of coconut plantation, with the total producing 2.757.100 tons of copra which may produce 9.649.850 tons of coco fibre. Coco fibre machine was made in order to handle the coco fibre waste which is potentially to be processed in to many kinds of product. The machine consists of crusher, decorticator, revolving screen and spinning. Wheel machine which capacity of 750 meters of string per hour. The machine capacity is more efficient than that of manual one with this capacity, the machine can fulfill the consumer demand of string.

Keyword : Coco Fiber, Spinning-Wheel Machine.

## Intisari:

Indonesia mempunyai perkebunan kelapa 3.543.457 ha dengan total produksi 2.757.100 ton kopra yang akan menghasilkan 9.649.850 ton serabut kelapa. Maka dibuat mesin pengolah serabut kelapa yang akan mengolah limbah sabut kelapa menjadi bermacam-macam produk yang dapat dimanfaatkan. Mesin pengolah sabut kelapa terdiri dari mesin crusher, mesin decorticator, mesin revolving screen dan mesin pintal tali serabut dengan kapasitas 750 meter tali per jam. Kapasitas tali yang dihasilkan oleh mesin bisa memenuhi permintaan konsumen dibanding dengan pengolahan cara manual.

## PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis memiliki 31,4% luas areal tanaman kelapa yang ada di dunia dengan produksi Nasional sebanyak 24,4% dari produksi kelapa dunia.

Areal tanaman kelapa yang ada menyebar di seluruh propinsi. Pada tahun 1999 luas areal kelapa mencapai 3.549.457 Ha dengan produksi 2.757.100 ton kopra. Luas areal tersebut terbagi atas perkebunan rakyat 97% atau 3,58 juta Ha dengan produksi 2,95 juta ton kelapa (sumber BPS, 1999).

Salah satu produk samping dari buah kelapa yang berupa limbah yaitu; tempurung kelapa, serabut kelapa dan serbuk kelapa yang belum ditangani untuk diolah dan dipasarkan secara optimal. Sementara itu sebagai hasil samping dari buah kelapa berjumlah cukup banyak dan cenderung meningkat terus dari tahun ke tahun.

Indonesia belum banyak mengeksport serabut kelapa oleh karena itu masih banyak peluang untuk mengolah bahan baku sabut menjadi aneka macam produk sehingga serabut dapat memberi nilai tambah.

Untuk menghasilkan serabut yang bersih dan berkualitas diperlukan satu unit mesin pengolah sabut yang terdiri dari mesin pelunak (*crusher*), mesin penyerat (*decorticator*)

dan mesin saring (*revolving screen*). Saat ini industri kecil masih memanfaatkan serabut menjadi bahan kerajinan misalnya: tali, keset, sapu, keranjang dan belum menjadi bentuk sebagai bahan baku untuk industri lain. Selama ini industri kecil memintal tali masih dengan cara sederhana. Sabut dipilin dengan menggunakan tangan diatas bantalan ban mobil yang diisi pasir. Setelah sabut saling mengikat dan panjang, kemudian sambil diputar dua pasang tali dipilin dengan menggunakan alat sederhana yang digerakkan dengan tangan, maka akan diperoleh tali pintal.

Untuk meningkatkan kapasitas produksi tali serabut dan melalui teknologi tepat guna alat pintal, maka didesain alat pintal tali serabut yang digerakkan dengan elektro motor.

## Metodologi Pengerjaan

Untuk mendapatkan tali pintal diperlukan dua tahap pengerjaan :

1. Mengolah sabut menjadi serabut untuk itu perlu dibuat unit alat pengolah yang terdiri dari mesin *crusher*, *decorticator* dan pemisah serabut dan debu.
2. Mengolah serabut menjadi tali pintal dibuat alat pengolah yang berfungsi sebagai mesin pintal.

\*) *Peneliti Balai Besar Kimia dan Kemasan*

### Latar Belakang

Permintaan produk olahan dari serabut kelapa baik berupa serabut maupun serbuknya dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan. Pada umumnya di daerah sentra produksi kelapa yang ada limbah sabut kelapa masih terbuang dan pemanfaatannya masih sangat terbatas misalnya sebagai bahan urukan tanah, atau sebagai bahan bakar.

Indonesia memiliki potensi cukup besar dalam peningkatan produk samping yang berasal dari serabut dan serbuk kelapa, yaitu :

- A. Serabut kelapa (*coco fiber*) terdiri dari serat panjang dan serat pendek bisa untuk:
- Industri otomotif: sebagai pembuatan kursi/jok mobil
  - Industri pesawat udara: sebagai peredam suara dan penahan panas
  - Industri *spring bed*
  - Industri meubelair: sebagai bahan pengganti busa sofa
  - Bidang teknik sipil dan lingkungan sebagai saluran drainase untuk memperkuat bendungan/tanggul dan penahan lahan yang tererosi, dsb.
  - Industri rumah tangga: sebagai bahan pembuatan, eternit, sapu, sikat, keset, karpet, tambang, pot bunga dan papan pres.
  - Industri alat olah raga: sebagai pembuatan *sheet* matras.
- B. Serbuk serabut kelapa (*coco dust*), untuk :
- Media pembibitan tanaman
  - Akustik (peredam suara)
  - *Landscaping*
  - lapangan hijau (lapangan sepak bola, golf)

Penggunaan Bahan dasar serabut kelapa memiliki beberapa keunggulan dibandungkan dengan bahan sintesis antara lain :

- Ramah lingkungan (*degradable material*)
- Memiliki daya serap yang cukup tinggi
- Dapat menyerap sinar matahari

Persyaratan serabut untuk masuk mesin pinal adalah harus bersih, sedikit lembab dan tidak kusut. Terlalu banyaknya serabut kering dan keriting akan menyebabkan masalah pada bagian mulut player center; karena serabut menjadi kaku dan sukar untuk digulung ketika tali dipinal. Untuk itu maka serabut perlu dibasahi terlebih dahulu supaya menjadi lentur dan mudah digulung. Bila tali kurang tarikan pada bagian bodi bobin, maka kopling perlu dikencangkan sedikit. Jika terlalu kencang akan menyebabkan tali

mudah putus ketika proses pemintalan berlangsung.

Aplikasi tali pinal dan jala selain untuk kerajinan bisa dimanfaatkan, antara lain:

- Sebagai jok dan spring bed pada industri meubelair.
- Untuk dam pada tanggul, jalan, bendungan, airport, dll, yang fungsinya mempercepat pengerasan tanah. Pemakaiannya : 1 Ha membutuhkan 100.000 m dengan cara ditanam dalam tanah secara vertikal pada kedalaman 12 – 20 meter per titik.
- Untuk ekologi lingkungan digunakan pada pembibitan tanaman di lereng gunung untuk mencegah erosi.

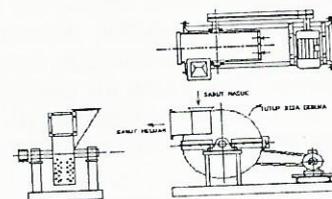
Mengingat pemanfaatan dari tali pinal dan jala cukup beraneka ragam, maka perlu merubah cara kerja pembuatan tali pinal yang ada diindustri kecil dari sistem manual ke mekanik.

### Spesifikasi Alat Pengolah Sabut Kelapa dan Tali Pinal

Balai Besar Kimia dan Kemasan Jakarta telah mampu membuat satu unit rangkaian pengolahan sabut kelapa yang cocok untuk diterapkan pada skala Industri Kecil Menengah khususnya pada lokasi sentra produksi kelapa. Peralatan mesin pengolah sabut dan mesin pinal serabut kelapa tersebut mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

#### NAMA MESIN

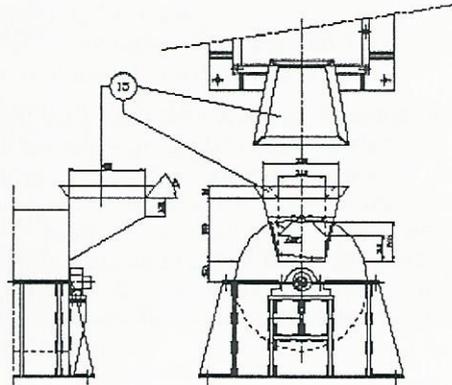
#### MESIN CRUSHER (Mesin Pelunak)



Type : CR – 90

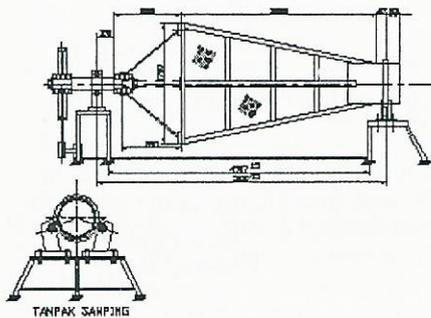
Kapasitas : 1.000 Kg Sabut/Jam  
Bahan baku : Sabut kering maupun basah  
Fungsi : Sebagai penghancur awal bahan baku sabut.

**MESIN DECORTICATOR**  
(Mesin Penyerat)



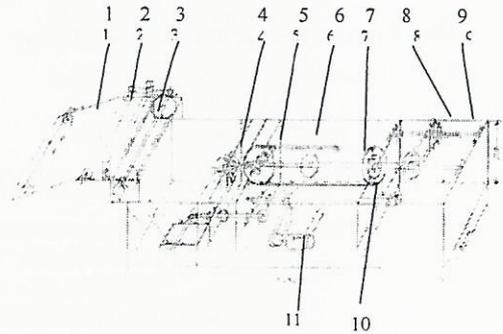
Type : PLA – 750  
 Kapasitas : 150 Kg Serabut/Jam  
 Penggerak : E.Motor; 3 phas; 40 HP/30 KW  
 Bahan baku : Sabut yang telah dihancurkan  
 Fungsi : Alat penyerat sabut untuk memecahkan antara serat dan gabus maupun kulit ari.

**MESIN REVOLVING SCREEN**  
(Mesin Saring)



Type : SCR – 1800  
 Kapasitas : 300 Kg Serabut/Jam  
 Penggerak : E.Motor; 3 phase, 3 HP / 2,2 KW.  
 Bahan baku : Serabut yang keluar dari Mesin Pengolah  
 Fungsi : Untuk memisahkan antara serat panjang terhadap gabus dan serat pendek.

**MESIN PINTAL TALI SERABUT**



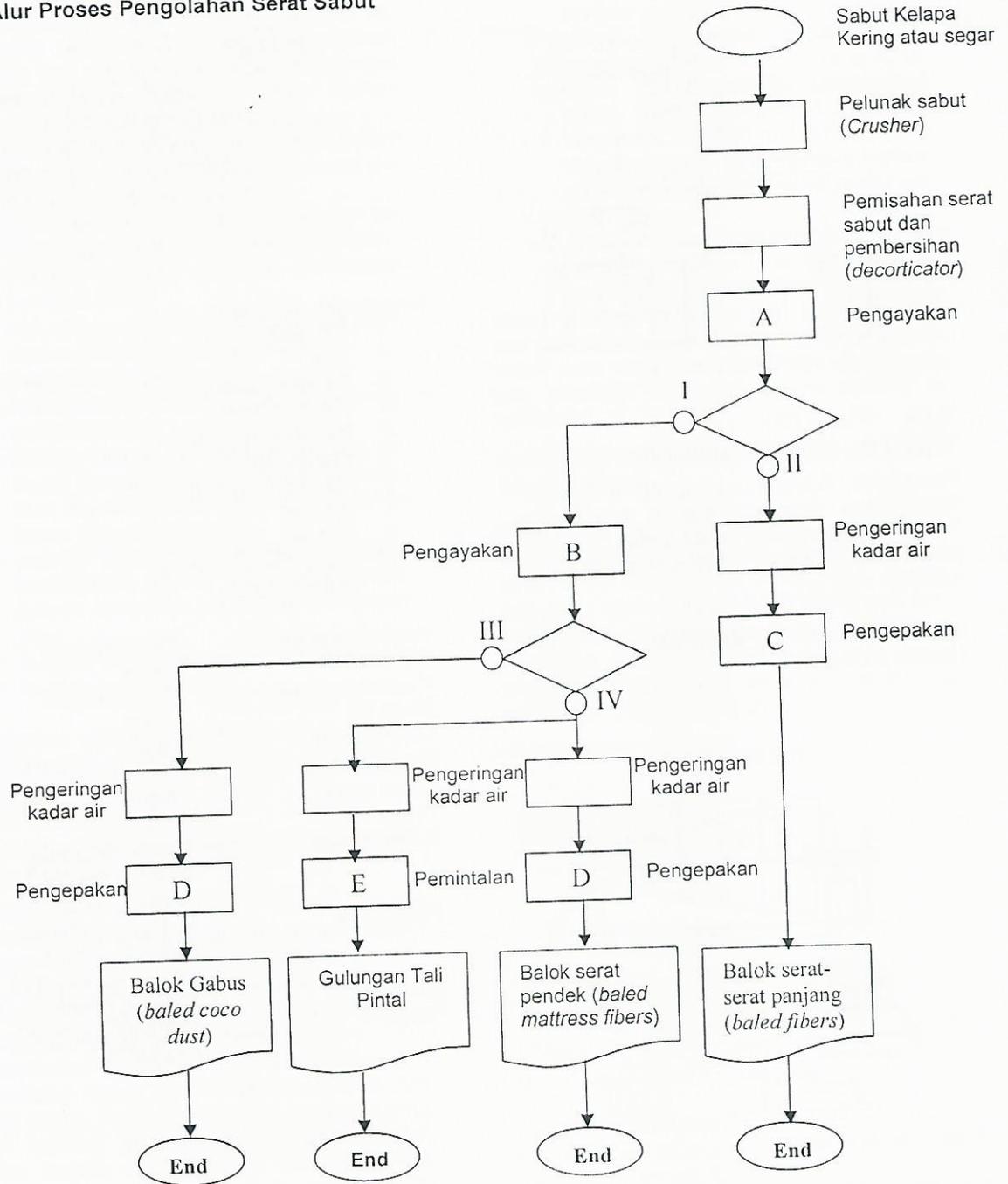
Keterangan gambar

1. Fan belt
2. Roll
3. Pengurai sabut
4. Player senter
5. Penahan roll input
6. Stang bobin
7. Plat bobin pental
8. Kopling
9. Saft ulir
10. Stang senter kopling
11. Elektro motor

Kapasitas pental : 750 meter/jam  
 Berat tali : ± 9 kg  
 Kapasitas pental : 750 meter/jam  
 Berat tali : ± 9 kg  
 Diameter tali : 0,6 cm  
 Panjang mesin : 4 meter  
 Lebar mesin : 78 cm  
 Tinggi mesin : 1 m  
 Kelengkapan : Player senter dan bobin pental untuk tempat pentalan  
 Penggerak : E. Motor 3 phase, 380 volt, 3 Hp 4 pole, n = 1450 rpm  
 Bahan baku : Serabut bersih  
 Fungsi : Mamintal serabut menjadi tali

TAHAP Pengerjaan

Alur Proses Pengolahan Serat Sabut



Keterangan :

- A = *Revolving Screen*
- B = *Revolving Screen*
- C = *Hidrolik Press*
- D = *Hidrolik Press*
- E = *Mesin Tali Pental*

- I = Serat Pendek (*Bristle Fibre*) dan Gabus
- II = Serat Panjang tidak Kurang dari 10 [cm]
- III = Gabus / *Dust*
- IV = Serat Pendek Tidak Kurang Dari 5 [cm]

### Evaluasi Tekno Ekonomi

Melihat dari data daerah penghasil kelapa dalam wilayah kepulauan (1 tahun) seperti terlihat pada tabel 1.1 dengan harga ekspor per ton serabut berkisar US\$ 160 – 178 (data internet), maka akan memberikan sum-bangan dalam pemasukan devisa negara.

Berikut ini disajikan analisis finansial unit usaha pengolahan sabut kelapa. Dalam hal ini dianalisa parameter keuangan antara lain modal tetap, modal kerja, biaya tetap, biaya tidak tetap, perhitungan penghasilan, pengembalian modal, dan biaya produksi per ton serabut. Dasar perkiraan atau asumsi perhitungan analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Hari kerja/ bulan : 25 hari
2. Jumlah shift/ hari : 2 shift
3. Lama operasi per shift : 7 jam
4. Jam kerja/hari : 14 jam
5. Input sabut, butir/jam : 1500 butir
6. Input butir/ hari : 21000 butir
7. Jumlah tenaga kerja : 9 org/shift (operator)
8. Jumlah koordinator : 1org/shift (foreman)
9. BBM Solar/jam : 10 ltr/jam
10. BBM Solar/hari : 140 ltr/hari

#### A. Modal Tetap

1. Tanah 300 m<sup>2</sup> x @ Rp 50.000 : Rp. 15.000.000
2. Bangunan 200 m<sup>2</sup> x @Rp 100.000 : Rp. 20.000.000
3. Peralatan pengolah sabut + alat penunjang(Gen-set) : Rp 300.000.000

Jumlah modal tetap : Rp 335.000.000

#### B. Modal Kerja

Modal kerja untuk 1 bulan produksi

1. Bahan baku sabut kelapa:  
21.000 btr x @Rp 50 x 25 hari = Rp 26.250.000
2. BBM Solar :  
140 ltr x @Rp 2000 x 25 hari = Rp 7.000.000
3. Maintenance (oli, dll)/bln = Rp 500.000
4. Utilitas (telepon,air,listrik)/bln = Rp 500.000
5. Upah operator 2 shift x 9 org x @Rp 25.000 x 25 hr = Rp 11.250.000
6. Upah foreman 2 shift x 1 org x @Rp 50.000 x 25 hr = Rp 2.500.000

7. Biaya tak terduga = Rp 2.000.000
  8. Depresiasi alat = Rp 2.500.000
  9. Biaya pemeliharaan bangunan 5% = Rp 1.000.000
- Jumlah modal kerja = Rp 53.500.000

### C. Biaya Produksi Serabut per Ton

Jumlah produksi serabut per bulan

= 139.575 kg

= 139,575 ton

Maka biaya produksi per ton :

Modal kerja per bulan =  $\frac{\text{Rp. } 53.500.000}{139,575}$

= Rp. 383.302

### D. Perhitungan Penghasilan per bulan

1. Harga serabut (coco fiber)/kg : Rp. 1.100
2. Harga serbuk (coco dust)/ kg : Rp. 200
3. Penghasilan serabut / bulan : Rp. 153.534.150  
139 575 X Rp. 1100
4. Penghasilan serbuk/bln : Rp. 32.340.000  
= 161700 X 200
5. Jumlah penghasilan per bulan : Rp. 185.874.150

### E. Keuntungan per bulan

1. Jika serabut dan gabus laku terjual maka keuntungan = Rp 185.874.150 – Rp 53.500.000 = Rp 132.374.150
2. Jika serabut saja yang laku terjual, maka keuntungannya = Rp 153.534.150 - Rp 53.500.000 = Rp 100.034.150

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh data sebagai berikut :

BEP = Rp. 276.917.078,- per tahun

ROI (Return on Investment) = 72 %

MPP (Masa Pengembalian Modal) = 1 tahun 2 bulan.

### F. Perhitungan Untuk Tali Pintal

1. Hari kerja/ bulan : 25 hari
2. Jumlah shift/ hari : 1 shift
3. Lama operasi per shift : 7 jam
4. Satu tahun : 300 hari
5. 1 jam memintal tali : 750 m, berat 9 kg
6. 7 jam memintal : 5250 m, berat 63 kg
7. Mesin mampu beroperasi selama : 7 tahun

	:	Rp. 10.476,-
10. Harga serabut per kg	:	Rp. 1.100,-
11. Harga benang untuk 1 kg serabut	:	Rp. 1.000,-
12. Biaya listrik (operasi 7,5 jam ; 2,2kw @Rp250/kw)	:	Rp. 4.125,-
13. Biaya utilitas 1 bulan (Rp 4125 x 25)	:	Rp. 103.125,-
14. Depresiasi alat per bulan (Rp 10.476 x 25)	:	Rp. 261.900,-
15. Tenaga kerja opsional mesin 1 org dengan upah per orang	:	Rp. 25.000,-

Biaya produksi tali pintal serabut kelapa per bulan terdiri dari:

<b>1. Biaya tetap</b>	
Depresiasi alat	: Rp 261.900
Upah tenaga kerja Rp 25.000x 25 hari	: <u>Rp 625.000</u>
<b>Total</b>	<b>: Rp 886.900</b>
<b>2. Biaya tidak tetap</b>	
Bahan baku serabut sebanyak 63 kg @Rp 1100,-x25 hr	: Rp1.732.500
Biaya benang untuk ± 63 kg @Rp 1000,- x 25 hari	: Rp1.575.000
Utilitas Rp 4125,- x 25 hari	: <u>Rp 103.125</u>
<b>Total</b>	<b>: Rp 3.410.625</b>

Biaya produksi tali per bulan dengan panjang 131.250 meter ( 750 x 7 x 25 ) dengan berat 1575 kg ( 63 x 25 ) adalah :

Biaya tetap + biaya tidak tetap  
= Rp 886.900 + Rp 3.410.625  
**= Rp 4.297.525**

Berdasar perhitungan diatas diperoleh data sebagai berikut :

- Biaya produksi per meter tali = **Rp. 32,74**
- Harga tali panjang 750 meter dengan berat 9 kg = **Rp. 24.555,-**
- BEP = **Rp. 10.065.843,- per tahun**
- ROI (Return on Investment) = **62 %**
- MPP (Masa Pengembalian Modal) = **1 tahun 11 bulan**

#### HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Berat 1 butir kelapa rata-rata 1,8 kg terdiri atas: sabut 35%, daging buah 28%, tempurung 12% dan air 25% (Widjaja, 1990). Sedang sabut kelapa sabut kelapa terdiri atas 35,3% serat panjang, serat pendeknya 6,9%, untuk gabusnya 49% (coir dust),

dan 16,8% bagian yang hilang (menurut Sinurat, 2000).

Sedang potensi kelapa Indonesia cukup besar setelah Filipina dengan produksi 3.549.457 ton kelapa akan menghasilkan sabut 9.649.850 ton (Tabel 1.1)

Untuk mengatasi dan memanfaatkan limbah yang dihasilkan dari kelapa dibuat unit mesin pengolah sabut. Mesin yang digunakan oleh industri kecil dalam mengolah sabut kelapa masih kurang sempurna sehingga rendemen rendah sedang kualitas serabut yang dihasilkan masih kurang bersih dan dust yang keluar rendemennya besar. Hal ini disebabkan karena mesin pengolah sabut yang ada di industri kecil belum dilengkapi mesin pelunak. Supaya kualitas serabut yang dihasilkan baik dan bersih unit mesin pengolah sabut perlu dilengkapi mesin pelunak serabut. Dengan mesin pelunak ini sabut dimemarkan sehingga ketika masuk ke mesin penyerat serat panjang yang dihasilkan tidak banyak yang tercacah menjadi serat pendek dan dust. Kapasitas mesin pengolah sabut yang dibuat adalah 150 kg per jam.

Unit mesin pengolah sabut dirancang untuk bisa ditempatkan pada daerah sentra kelapa, selain dekat dengan bahan baku, ongkos angkut sabut akan lebih murah, memper-singkat penanganan limbah sabut dengan hasil serabut bersih sesuai kualitas permintaan pasar ekspor.

Dengan adanya mesin pengolah sabut dibuat mesin pintal serabut karena mesin pintal yang ada di industri kecil dan sederhana pengoperasiannya. Secara tradisional untuk memenuhi permintaan pasar lokal. Mesin tali pintal ini mampu memintal serabut menjadi tali ±750 meter dalam waktu 1 jam dan 3 kali turun gulungan pintal, beratnya mencapai ±9 kg. Diameter tali rata-rata diperoleh 0,6 cm dengan kekuatan tarik berkisar 25 kg – 38 kg force dan kekuatan mulur bervariasi antara 11 – 25%. Kekuatan tarik dan mulur bervariasi hasilnya karena jalinan serabut dalam bentuk pintal belum rata dan memenuhi standar. Hal ini karena serabut kurang bersih ketika akan dipintal. Akibat pintalan tali dengan jalinan serat bervariasi besarnya, diameter tali beragam. Pada waktu memintal tali dicoba menggunakan player dua penjepit namun mesin sering berhenti karena tali putus. Dengan player dua penjepit tarikan terlalu kuat akibatnya tali sering putus, produk tali yang dihasilkan dengan waktu yang sama (lihat Tabel 6.2) berat dan panjang hasilnya berbeda bila dibanding dengan Tabel 6.1. Pada pengoperasian selanjutnya menggunakan player satu penjepit. Hasil pengamatan mesin pintal berikutnya bisa dilihat

pada tabel 6.3 sampai Tabel 6.6 di bawah ini:

**Tabel 6.1 Hasil Uji Coba Mesin Pental Menggunakan Serat dari Serabut Basah dengan Player Dua Penjepit.**

No	Waktu (menit)	Berat tali (kg)	Panjang tali (m)	Rata-rata permenit menghasilkan tali	
				Berat (kg)	Panjang (m)
1.	5	0.35	5.6	0.07	1.12
2.	10	0.65	55	0.065	5.5
3.	10	0.7	64	0.07	6.4
4.	20	1.8	156	0.09	7.8
5.	25	2.1	193	0.08	7.72

Catatan :

- Rata-rata diameter tali 0.6 cm

**Tabel 6.2. Hasil Uji Coba Mesin Pental Menggunakan Serat dari Serabut Basah Dengan Player Satu Penjepit.**

No	Waktu (menit)	Berat tali (kg)	Panjang tali (m)	Rata-rata permenit menghasilkan tali	
				Berat (kg)	Panjang (m)
1.	5	0.75	63	0.15	12.6
2.	10	0.9	79	0.09	7.9
3.	10	1.4	125	0.14	12.5
4.	15	1.9	159	0.13	10.6
5.	25	3.0	264	0.12	10.56

**Tabel 6.3 Hasil Uji Coba Mesin Pental Menggunakan Serat Dari Serabut Kering dengan Player Satu Penjepit.**

NO	Waktu (menit)	Berat tali (kg)	Panjang tali (m)	Rata-rata permenit menghasilkan tali	
				Berat (kg)	Panjang (m)
1.	3	0.3	28	0.1	9.3
2.	5	0.6	48	0.12	9.6
3.	10	0.8	56	0.08	5.6
4.	10	0.7	53	0.07	5.3
5.	25	1.7	134	-	8.9

**Tabel 6.4 Hasil Uji Laboratorium Untuk Kekuatan Tarik dan Kekuatan Mulur Pada Tali Serabut Kelapa Dari Pasaran Lokal (Tradisional)**

N O	Kekuatan Tarik (kg force)		Kekuatan Mulur (%)	
	Tali besar (Ø 1,1 cm)	Tali kecil (Ø 0,8 cm)	Tali besar (Ø 1,1 cm)	Tali kecil (Ø 0,8 cm)
1.	70	41	49,65	61,16
2.	68	38	46,15	51,92
3.	61	30	50,89	44,25

**Tabel 6.5 Hasil Uji Laboratorium Untuk Kekuatan Tarik dan Mulur Pada Tali Serabut Kelapa Menggunakan Mesin dengan diameter 0,6 cm**

No	Kekuatan Tarik (kg force)	Kekuatan Mulur (%)
1.	25	19.27
2.	26	11.93
3.	36	17.33
4.	38	18.92
5.	38	20.0
6.	38	25.0

Tabel 6.6. Pengamatan Panjang Serabut

NO	Panjang serabut (cm)	
	Serat panjang	Serat pendek
1.	19,3	0,5
2.	20,1	0,7
3.	24,8	1,2
4.	25,4	1,6
5.	27,4	3,1
6.	29,1	4,6
7.	30,1	5,4
8.	30,4	5,8
9.	31,4	9,4
10.	33,3	10,1

### KESIMPULAN

1. Mesin pengolah sabut mampu menghasilkan serabut per hari 5583 kg dan dust 6483 kg dengan biaya produksi serabut per ton Rp. 383.302,- Harga per kg serabut di pasaran lokal Rp 1200,- dan dust Rp 200,-. Harga serabut di pasaran dunia berkisar antara US \$ 160 – 178 / ton atau Rp 1.520.000 – Rp 1.691.000/ton.
2. Mesin pintal mampu memilin serabut untuk tiap 1 jam 750 meter dengan diameter 0,6 cm. Satu hari dengan 1 shift = 7 jam kerja akan menghasilkan 5250 meter dengan berat  $\pm$  63 kg, biaya produksi per meter Rp 32,74,-. Harga tali per meter dipasaran lokal [hasil UKM] untuk ukuran 0,5 cm = Rp 250,- dan ukuran  $\pm$  1 cm = Rp 280,- dan dipasaran ekspor dengan berat  $\pm$  3 kg diameter 0,5 in panjang 900 yard US \$ 18,5 [data internet 2004].
3. Ditinjau dari segi tekno ekonomi, mesin pengolah sabut menjadi serabut dan dilanjutkan menjadi tali pintal memberikan prospek yang cukup menjanjikan.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Asian and Pasific Coconut Community. "Coconut Fibre and Coir Products", *Coconut Processing Technology Information Document*, Part 6 of 7. United Nations Industrial Development Organization, Diste.Limited.Unido/10D.377/Add.5, 4 September 1980.
2. Azis, Sentot; Dwisuheryanto, 1992, *Alat Pengolah Sabut Kelapa Bagi Usaha Kecil*, *Dinamika Kerajinan dan Batik* (10): 21– 31.
3. Kramadibrata, Ade.M, 1994, *Rancang bangun Alat Pengupas Sabut Kelapa*. Bandung, Fakultas Pertanian UNPAD.
4. *Kumpulan Kliping Alat Pertanian PIP* (Pusat Informasi Pertanian Trubus). "Alat Pengupas Kelapa", 21 Mei 1993, 8, JKT.
5. *Kumpulan Kliping Alat Pertanian Pusat Informasi Pertanian*. "Alat Pemisah Sabut Kelapa", *Agrobisnis*, 19 April 1993, 5.
6. Noer, Moch (Manager Produksi PT, Nihon Seima), "Konsultasi Pribadi Mengenai Penggunaan Lokal dan Ekspor Tali Pintal dan Jala dari Serabut Kelapa".
7. Sinurat, Mauritz, 2000. Laporan uji coba "mesin pemintal serat sabut kelapa". Balai Penelitian Teknologi Karet Bogor, Pusat Penelitian Karet.
8. Subagijo, 1985, *Prototype alat Pengolah Sabut Kelapa*. Proyek Penelitian dan Pengembangan Kerajinan dan Batik Yogyakarta.
9. Sudibyoy, Agus, 1992, "Prospek Pendirian Industri Pengolahan Sabut Kelapa Indonesia", *Neraca*, 10 Maret.
10. Suheryanto, Dwi, 1990, "Serat Kelapa", *Kedaulatan Rakyat*, 8 Juni.
11. Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1985, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
12. Untung, Onry, 1992, "Kebutuhan Sabut Kelapa Dunia 75,7 Ribu M.T" *Tubus*, (272), hal 20, Juli.