Uji Teknis Alat Pengolahan Minyak Kelapa Skala Kelompok Tani

Technical Test of Coconut Oil Machinary on Farmer Group Scale

A. Lay dan S. Karouw

Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain, Manado
Indonesian Coconut and Palmae Research Institute

RINGKASAN

Pengujian alat pengolahan minyak kelapa skala kelompok tani dilakukan di Bengkel Rekayasa Alat Pengolahan Balitka, bulan Januari 2006. Alat yang diuji terdiri dari unit pemarut kelapa dan unit pengepres santan. Bahan uji yang digunakan adalah kelapa dalam Mapanget. Pengamatan yang dilakukan, meliputi: konstruksi alat, sistem operasi dan kinerja alat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa unit pemarut dan unit pengepres konstruksinya sederhana dan dirancang secara gabungan dengan sistem proses parsial. Menggunakan motor penggerak tunggal yakni motor diesel dengan daya 7 Hp; 2600 rpm. Sistem operasi alat secara bergantian antar unit operasi, penanganannya oleh dua operator. Kapasitas olah unit pemarut dan unit pengepres masing-masing 360 dan 375 butir kelapa/jam. Rendemen hasil minyak 15% dan efisiensi ekstraksi minyak sebesar 44.3%. Penggunaan alat pengolahan kelapa ini, akan menunjang pengembangan diversifikasi produk kelapa dan perluasan lapangan kerja dipedesaan.

Kata kunci: Uji teknis, unit pemarut kelapa, unit pengepres santan, minyak kelapa.

ABSTRACT

Coconut processing machine for farmer level, was tested in Engineering processing workshop of ICOPRI Manado, on January 2006. The coconut processing machines were two operation units, namely fresh coconut grinder and coconut milk presser. Tested matterial was Coconut Mapanget Tall. The observation was done on constraction, operation system, and machine performances. The results showed that coconut grinder and coconut presser were compactly designed, with partial operation system. Machine was operated by single rotary motor of 7 Hp, 2600 rpm as diesel engine. Processing system rolling among unit operations, done by two operators. Capacity of the coconut fresh grinder is 360 coconut nut/hour and coconut milk presser is 375 coconut nut/hour. Oil recovery is 15% and oil efficiency extraction about 44.3 %. Use of the coconut processing machine for farmer level would support the development of coconut diversification products and provide labour in the villages.

Key words: Machine testing, coconut grinder, coconut milk presser machines, coconut oil.

PENDAHULUAN

Permasalahan yang menonjol dalam teknologi terutama pada pengolahan, kerusakan fisik, mekanis dan fisiologi tergadap bahan baku dan produk yang dihasilkan, pengolahan tidak efisien dan teknologi proses tidak tepat. Dua hal yang harus dipilih, yaitu teknologi yang tepat dan peralatan yang tepat. Teknologi yang sesuai adalah teknologi dengan prosedur operasi cukup sederhana, kebutuhan investasi yang rendah, hemat energi, biaya produksi relatif rendah, peralatan mudah dibersihkan dan dipelihara, proses produksi efisien dan memenuhi standar mutu produk (Soewono, 2005).

Pengolahan minyak kelapa yang dilakukan petani umumnya secara manual, tanpa menggunakan peralatan mekanis. Cara demikian akan membutuhkan waktu lebih lama dan tidak efisien. Untuk meningkatkan kemampuan kerja telah dikembangkan berbagai unit operasi pengolahan, baik sistem semi mekanis maupun mekanis (Banzon dan Velasco, 1982).

Pada aplikasi teknologi, ketersediaan alat pengolahan dan mesin pengolahan secara lokal sangat menentukan. Dukungan alat dan mesin semakin diperlukan dalam rangka peningkatan produktivitas, mutu hasil, mengurangi resiko kehilangan hasil, mengatasi kesulitan tenaga kerja, menekan biaya produksi dan biaya lainnya (Anonim, 2002).

Menurut (Ulrich dan Epinger, 2001) bahwa pada pengembangan produk perlu diperhatikan: (a) produk harus aman, mudah digunakan, (b) penampilan dengan bentuk, proporsi dan warna yang menyenangkan, (c) bersifat komunikatif, dan (d) desain, mutu dan sifat spesifik produk tervisualisasi dengan baik. Pengembangan produk pada berbagai skala usaha senantiasa memperhatikan standar mutu yang berlaku.

BAHAN DAN METODE

1. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan pada penenelitian ini adalah Kelapa Dalam Mapanget yang berasal dari Instalasi Kebun Percobaan Mapanget Balitka, bahan bakar, pelumas dll. Alat yang diuji adalah alat pengolahan minyak kelapa mekanis, yang terdiri dari unit pemarut kelapa dan unit pengepres santan. Alat pengolahan kelapa yang diuji adalah buatan CV. Jasa Bersama Manado. Alat-alat lain yang digunakan dalam pengujian ini, meliputi timbangan, wadah penampung kelapa cungkil, wadah penampung santan, fermentor, wajan dll.

2. Metode

Pengujian alat pengolahan minyak kelapa, dilakukan di Bengkel Rekayasa Alat Pengolahan Balitka Manado, Januari 2006. Alat yang diuji terdiri dari satu unit Pemarut dan satu unit Pengepres. Pada pengujian ini, yang diamati meliputi: konstruksi alat, sistem operasi dan kinerja alat.

Konstruksi alat meliputi dimensi dari masing-masing komponen peralatan. Sistem operasi meliputi cara pengumpanan bahan olah, cara penanganan alat untuk proses produksi dan kebutuhan tenaga operator. Kinerja alat meliputi kapasitas olah, rendemen minyak dan efisensi ekstraksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Unit Pemarut

Konstruksi alat

Spesifikasi unit pemarut kelapa sebagai berikut:

(1) Unit pemarut menggunakan tipe silinder bergerigi.
(2) Pemasukan bahan olah secara curah.
(3) Dimensi: panjang x lebar x tinggi : 30.5 cm x 26.0 cm x 96 cm.
(4) Komponen peralatan sebagai berikut:
- Rangka alat besi siku 4 x 4 cm dan besi U 5 x 3 cm
- Corong pemasukkan bahan olah terbuat dari *stainlessteel*, dan dilengkapi tangkai pendorong manual untuk kelancaran pemarutan kelapa.
- Silinder bergerigi, dengan jarak antar gerigi (1.1-1.2) x (1.1-1.2) cm, letak segitiga tidak beraturan, silinder dan gerigi terbuat dari stainlessteel, panjang silinder pemarut 20 cm dengan diameter 10 cm. As poros dan *pillow block* silinder pemarut ukuran 1 inci, dan *fully* poros pemarut dengan ukuran 4 inci.
- Motor penggerak mesin diesel daya 7 Hp; 2600 rpm.

(5) Alat pemarut digandakan dengan alat pengepres dengan menggunakan baut, untuk memanfaatkan secara bersama motor penggerak dengan unit pengepres santan. Pengoperasian unit pemarut dan unit pengepres tidak dilakukan secara simultan, tetapi secara bergantian (Gambar 1).

Gambar 1. Alat pemarut yang tergabung dengan alat pengepres

Sistem operasi

Tahapan operasi pemarutan kelapa cungkil, sebagai berikut:

(1) Pengumpanan bahan olah dengan cara curah melalui corong pemasukkan.
(2) Pemarutan kelapa berlangsung dalam ruang silinder yang menggunakan sistem gerigi, kecepatan rotasi poros silinder mengikuti kecepatan rotasi motor penggerak.
(3) Hasil parutan akan keluar melalui corong pengeluaran, dalam bentuk kelapa parut dan potongan tipis daging kelapa yang tidak terparut. Bagian kelapa yang tidak terparut, dimasukkan ulang ke dalam corong pemarutan untuk proses pemarutan ulang.
(4) Pengoperasian alat pemarut menggunakan operator sebanyak dua orang. Satu orang berfungsi menyiapkan bahan olah dan satu orang menangani pemasukan bahan olah ke corong pemasukkan dan pengendalian operasional pengolahan. Untuk kelancaran pemarutan bahan olah oleh silinder pemarut di lakukan bantuan dengan mendorong bahan olah ke dalam corong pemarutan, jika tidak dilakukan pendorongan terhadap bahan olah dalam corong pemasukan, proses pemarutan akan berlangsung lambat.
(5) Pada proses pemarutan kelapa, dijumpai cukup banyak bagian kelapa yang tidak terparut, sehingga tidak dapat diekstrak menjadi santan. Cara ini tidak efektif karena pemborosan daya motor penggerak dan tenaga kerja operator (Gambar 2).

Gambar 2. Cara operasi alat pemarut kelapa

Beberapa kelemahan pada konstruksi dan sistem operasi unit pemarut, yang memerlukan perbaikan dan penyesuaian, yakni:

(1) Dapat dipasang gerigi tambahan pada unit pemarut, yang berfungsi menahan bagian atau potongon kecil kelapa cungkil yang belum terparut, agar ikut dalam proses pemarutan.
(2) Jarak antar gerigi agak jarang, sebaiknya dibuat jarak antar gerigi lebih pendek dengan letak segitiga beraturan, mengikuti *Bilangan Fibonacci*, seperti letak gerigi silinder pada unit pemarut sagu mekanis sistem terpadu (Lay, 2000).
(3) Letak corong pemasukkan bahan olah pada titik sentral silinder pemarut, sehingga terjadi dorongan terhadap bahan olah arah keatas dari corong pemasukkan bahan olah. Untuk mengatasi permasalahan ini, menggunakan kayu untuk mendorong bahan olah secara manual selama pemarutan. Untuk menghindari dorongan bahan olah secara manual, letak corong pemasukkan bahan olah sebaiknya terletak antara titik sentral silinder pemarut dengan pinggiran silinder pemarut.
(4) Penggunaan motor penggerak pada unit pemarut digandakan dengan unit pengepres, sehingga operasi pemarutan dilakukan secara bergantian dengan unit pengepres. Cara pengoperasaian yang demikian kurang efisien, karena akan terjadi pemborosan waktu kerja untuk penggantian penggunaan peralatan pengolahan, yang akan menurunkan kapasitas olah. Untuk meningkatkan kapasitas olah secara optimal, sebaiknya menggunakan motor penggerak secara terpisah antar unit operasi.

2. Unit Pengepres

Konstruksi alat

Spesifikasi unit pemarut kelapa sebagai berikut:

(1) Unit pengepres menggunakan sistem parut tipe silinder bergerigi.
(2) Pengumpanan bahan olah secara curah.
(3) Dimensi: panjang x lebar x tinggi : 92.0 cm x 50.0 cm x 92.5 cm.
(4) Komponen peralaran pengepres sebagai berikut:
    - Rangka alat besi siku 4 x 4 cm dan besi U 5 x 3 cm.
    - Corong pemasukan bahan olah terbuat dari stainlessteel, dilengkapi pendorong untuk kelancaran pengepresan.
    - Panjang silinder pengepres 34 cm, diameter 10 cm,dan lubang pengeluaran santan berdiameter 3 mm, poros silinder ukuran 1 inci dan ulir kontinu dengan 7 putaran, yang terbuat dari *stainlessteel.*
    - Motor penggerak daya 7 Hp; 2 600 rpm, transfer tenaga dari motor penggerak ke poros silinder pengepres melalui sistem *gear* dengan ratio 1:40, sehingga kecepatan rotasi poros silinder motor penggerak dari 2600 rpm, direduksi menjadi 22 rpm.
    - Pengeluaran hasil pengepres dibuat dua arah, untuk pengeluaran santan corong pengeluaran letaknya dibawa silinder pengepres, sedangkan pengeluaran ampas letaknya searah dengan silinder pengepres (Gambar 3).

Gambar 3. Cara operasi alat pengepres santan

Sistem operasi

Bahan olah atau bahan uji yang digunakan adalah kelapa parut yang telah dicampur air, dengan perbandingan 1:1. Tahapan pengepresan santan sebagai berikut:

(1) Pengumpanan campuran kelapa parut air ke dalam corong pemasukan.
(2) Santan yang dihasilkan dari pengepresan kelapa parut akan keluar dari lubang silinder pemarutan dan mengalir melalui corong pengeluaran ke tangki penampungan.
(3) Ampas kelapa akan keluar terpisah dari santan kelapa melalui corong pengeluaran ampas.
(4) Pengoperasian alat pengolahan menggunakan tenaga sebanyak dua orang.

Beberapa kelemahan dari konstruksi dan sistem operasi unit pengepres, yang memerlukan penyesuaian dan perbaikan, yakni:

(1) Pada operasi pengepresan terjadi kebocoran pada sambungan corong pemasukkan dengan ruang pengepresan, penyambungan dilakukan pada bagian dalam ruang pengepresan.
(2) Lubang silinder pengepres berdiameter 3 mm, akan mempengaruhi keluarnya ampas halus yang cukup banyak, memboroskan tenaga dan waktu kerja, sehingga perlu dilakukan pengecilan ukuran lubang silinder pengepres untuk meminimalkan atau mencegah pengeluraan ampas halus pada lubang silinder pengepresan.
(3) Penggunaan *speed reducer* yang tertutup kurang menunjang dalam mengontrol ketersediaan olie/pelumas pada gear untuk menghindari keausan *gear*.
(4) Corong pengeluaran santan diperpanjang untuk memudahkan penampungan santan, yang didesain sistem buka pasang, dan perlu dilengkapi corong pengeluaran ampas.

3. Kinerja alat pengolahan

Kapasitas olah

Kapasitas olah unit pemarut seimbang dengan unit pengepres. Kapasitas olah unit pemarut 360 butir/jam atau setara dengan 151.2 kg kelapa segar/jam, sedangkan kapasitas olah unit pengepres sebesar 375 butir/jam atau setara dengan 157.5 kg kelapa parut/jam. Operasi pemarutan dan pengepresan tidak berlangsung secara simultan, melainkan secara bergantian antar unit operasi. Apabila dilakukan pengolahan secara kontinu dengan motor penggerak terpisah antar unit operasi, untuk waktu kerja 8 jam akan diperoleh kapasitas olah sebesar 2880 butir kelapa, jika pengolahan dilakukan bergantian antara unit pemarut dan unit pengepres dengan waktu yang sama (8 jam) kapasitas olah akan menurun menjandi 1440 butir kelapa.

Dilaporkan bahwa alat pemarut kelapa tipe *Hammer* dengan daya 5.5 Hp; 1500 rpm, yang digunakan pada unit pengolahan kelapa terpadu kapasitas olahnya 500 butir kelapa/jam. Alat pengepres rancangan Balitka, daya 2 Hp; 1500 rpm kapasitas olah 250 butir/jam (Lay dan Pasang, 2004). Berdasarkan satuan daya motor penggerak yang digunakan, ternyata alat pengolahan minyak yang diuji, kapasitas olah dapat dikategorikan rendah.

Rendahnya kapasitas olah diduga, antara lain: (a) silinder gerigi unit pemarut dengan kemampuan memotong atau menghancurkan kelapa cungkil agak lambat, ditandai perlu dorongan kelapa cungkil pada corong pemasukkan bahan olah, (b) panjang poros dan daun sekrup relatif pendek, sehingga pengepresan belum optimal, dan (c) ukuran lubang pengeluaran santan relatif besar, yang akan mengurangi daya tekan daun sekrup terhadap bahan olah.

Rendemen hasil

Santan hasil pengepresan kelapa parut, difermentasi secara alami selama 12 jam, dipisahkan minyak hasil fermentasi dan dimasak, diperoleh minyak kelapa. Bahan olah (kelapa cungkil) yang digunakan sebanyak 21 kg, setelah diproses diperoleh minyak kelapa sebanyak 3.14 kg, dengan demikian rendemen hasil sebesar 15%.

Pengolahan minyak kelapa yang menggunakan Kelapa Dalam Mapanget, dengan cara pengepresan manual dan semi mekanis rendemen hasil masing-masing 17 dan 18% (Lay dan Pandean, 2001). Penelitian pengolahan minyak cara basah dengan menggunakan pengepres semi mekanis (*Ram Pres*) rendemen hasil 18% (Temu dan Mpagalige, 1997). Rendemen hasil minyak pada unit pengolahan minyak kelapa buatan CV. Jasa Bersama, dikategorikan agak rendah (15%) disebabkan, antara lain: (a) konstruksi pemarut dan pengepres yang tidak optimal memanfaatkan daya yang tersedia pada motor penggerak, dan (b) cukup banyak kelapa tidak terparut, sehingga perlu penyesuaian konstruksi unit pemarut dan unit pengepres, agar diminimalkan kelapa cungkil yang tidak terparut.

Efisiensi ekstraksi minyak

Faktor penentu pada pengolahan minyak cara basah adalah efisiensi ekstraksi minyak. Efisiensi ekstrasi berkisar 40-70% tergantung cara pengolahan. Efisiensi ekstraksi dipengaruhi oleh cara pemarutan, ukuran partikel kelapa parut, dan cara pengepresan (Anonim, 1998).

Bahan uji yang digunakan adalah kelapa Dalam Mapanget, yang hasil penelitian sebelumnnya menunjukkan bahwa kadar minyak kopra Kelapa Dalam Mapanget pada kadar air 5% adalah 64.32% (Lay *et al.*, 1988), pada kondisi bebas air kadar minyak menjadi 68.61% atau setara dengan 33.85% kadar minyak pada kondisi kelapa segar (kadar air kelapa segar 50%). Rendemen minyak yang dihasilkan pada pengujian alat pengolahan minyak adalah 15%, dengan demikian efisiensi ekstraksi minyak dari alat yang diuji sebesar 44.3%.

Dilaporkan bahwa pengolahan minyak kelapa yang dikembangkang di Sri Lanka dengan metode *Intermediate Moisture Content* (IMC), cara kerjanya adalah kelapa diparut dan dikeringkan dengan sinar matahari, kelapa parut kering (kadar air berkisar 11-12%) dipres dengan pengepres sekrup semi mekanis, efisiensi ektraksi sekitar 61% (Ranasinghe, 1997). Efisiensi ekstraksi pengepres semi-mekanis tipe vertikal pada penggunaan bahan baku Kelapa Dalam Mapanget relatif sama dengan pengepres semi mekanis lainnya sekitar 62.2%, sedangkan dengan pemarutan dan pengepresan manual efisiensi ekstraksi berkisar 61.7% (Lay dan Pandean, 2001). Pada pengolahan kelapa secara tradisional dengan pengepres manual efisiensi ekstraksinya berkisar 52.2-57.7% (Markose *et al.*, 1997). Dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya (berkisar 52.2-62.2%), efisiensi ekstraksi minyak dari alat pengolahan kelapa yang diuji (44.3%) dikategorikan rendah.

Rendahnya efisiensi ekstraksi dari alat yang diuji, diduga: (a) cukup banyak kelapa cungkil yang tidak terparut, sehingga minyak yang dikandung bahan uji dalam bentuk potongan kelapa yang tidak terparut tidak dapat diektrak, dan (b) rendahnya tekanan daun sekrup terhadap bahan uji, yang ditandai lubang silinder pengepres cukup besar (diameter 3 mm) sehingga bahan uji mudah keluar lubang silinder pengepres, waktu tekan yang dialami bahan uji dalam silinder pengepres selama proses pengepresan relatif singkat.

KESIMPULAN

Dari pengujian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat pengolahan kelapa skala kelompok tani yang diuji, terdiri dari unit pemarut tipe silinder bergerigi dan unit pengepres tipe sekrup, menggunakan motor penggerak tunggal dari mesin diesel daya 7 Hp; 2600 rpm, pengoperasian unit pemarut dan dan pengepres dilakukan secara bergantian, dengan menggunakan operator sebanyak 2 orang.
2. Kapasitas olah unit pemarut dan unit pengepres masing-masing 360 butir dan 375 butir kelapa/jam, rendemen hasil 15% dan efisiensi ekstraksi minyak 44.3 %.

3. Untuk dapat meningkatkan kapasitas olah, kepraktisan operasional alat dan efisiensi pengolahan, beberapa kelemahan pada konstruksi dan sistem operasi dari unit pemarut dan unit pengepres memerlukan perbaikan.
4. Penggunaan alat pengolahan kelapa skala kelompok tani, akan menunjang pengembangan diversifikasi produk kelapa dan perluasan lapangan kerja dipedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1998. Improving the small-scale extraction of coconut oil. NRI, University Greenwich, Chatham Maritime. Kent, England.

Anonim. 2002. Ketersediaan dan kebutuhan alat dan mesin perkebunan. Buletin Informasi Alat dan Mesin Pertanian. Direktorat Jenderal Bina Sarana Pertanian. Jakarta No. 002/ V111/ 2002: 1-2.

Banzon, J. A. dan J. R. Velasco. 1982. Coconut production and utilization. PCRD, Metro Manila.

Lay, A., D. Taulu dan R. Barlina. 1988. Mutu kopra berbagai kultivar kelapa di Sulawesi Utara. Jurnal Penelitian Kelapa; 2 (2) 42-50.

Lay A. 2000. Alat pengolahan sagu mekanis sistem terpadu. Laporan Balitka, Manado.

Lay, A. dan J.E. Pandean. 2001. Rekayasa teknologi alat pengepres santan semi mekanis skala petani. Buletin Palma; (27): 32-39.

Lay, A dan P.M. Pasang. 2004. Alat pengepres santan tipe skru. Prosiding Simposium Hasil Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.

Markose, V.T.S. Produval dan A.M. Pilai, 1997. Improving small-scale extraction on coconut oil.APCC-NRI-CFC International Workshop Improving The Small Scale Extraction of Coconut. APCC. Jakarta , p. 109-152.

Ranasinghe, A.T. 1997. Intermediate moisture content (IMC). Technology Sri Lanka. APCC-NRI-CFC International Workshop on improving the small scale extraction of coconut oil. Bali, p. 192-202.

Soewarno, 2005. Pemanfaatan teknologi pascapanen dalam pengembangan agroindustri. Makalah Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. Bogor, 7-8 september 2005.

Temu, N. dan J. Mpagalile. 1997. Aqueous processing techniques in Tanzania. Presentation to the International Workshop on Improving the Small-Scale Extraction of Coconut Oil. APCC. Jakarta.

Ulrich, K.T. dan S.D. Eppinger. 2001. Product design and development (Perancangan dan pengembangan produk). Diterjemahkan N. Azmi dan I.A. Marie. Penerbit Salemba Teknika, Jakarta.