

TEKNOLOGI PENGOLAHAN MINYAK MURNI DENGAN METODE PEMANASAN BERTAHAP DAN PENGEMBANGANNYA

A. Lay, Steivie Karouw dan H. Novarianto

Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain, Manado.

ABSTRAK

Minyak kelapa murni merupakan produk kelapa bernilai ekonomi cukup tinggi dan populer penggunaannya, karena pemanfaatannya yang beragam terutama sebagai minuman kesehatan dan bahan obat-obatan. Berbagai metode pengolahan minyak kelapa murni telah dikembangkan secara komersial pada berbagai skala industri. Pengolahan minyak murni dengan metode pemanasan bertahap, praktis diterapkan pada skala industri kecil, sedang dan memungkinkan diaplikasikan pada industri menengah-besar. Metode pemanasan bertahap adalah pengolahan cara basah dengan pemanasan yang dilakukan dalam tiga tahap, yakni pemanasan tahap pertama dengan suhu 95-100°C yang berfungsi pemisahan minyak dan blondo setengah matang, pemanasan tahap kedua dengan suhu yang sama dengan pemanasan pertama, untuk pematangan minyak dan pemisahan blondo matang, pemanasan tahap ketiga adalah penurunan kadar air minyak pada suhu 110-115°C. Secara teknis dan ekonomi pengolahan dengan metode ini praktis dilaksanakan dan menguntungkan. Pengembangan teknologi pengolahan minyak kelapa murni dengan metode pemanasan bertahap, terutama pada industri kecil-menengah diperlukan untuk pemberdayaan petani, selain sebagai pemasok bahan baku, juga dapat berperan sebagai pengolah dan pengelola usaha. Untuk efektif dan efisiensi pengolahan pada tingkat petani, pengolahan dilakukan secara massal pada sentra produksi kelapa, agar pengendalian proses, mutu produk dan pemasaran terkendali, serta memudahkan dalam pembinaan teknis dan manajemen usaha oleh mitra kerja dan instansi terkait.

Kata Kunci : minyak kelapa murni, kelapa, pemanasan bertahap

ABSTRACT

Virgin coconut oil (VCO) is one of coconut product with highest value economic compare to other coconut products. Recently it is very popular because it is used widely for human being like healty therapic and medicine. Some methods of virgin coconut oil processing have developed in commercial and industries scalle level. The VCO process by Multi Stages Heating Method, is practically and economically to be aplicated for small scalle industry level or household industry, medium scale, and large industry scale. The multi stages heating method is processing of coconut oil by wet process, with three stages of heating as follow : First heating stage; heated coconut milk at temperatures of 95-100°C, this step separate oil and slude from coconut milk. Temperature in second heating stage is the same as with first stage. This stage is for separating and maturating oil and coconut cake. Third heating stage is to decrease moisture content of virgin coconut oil or VCO. The multi stages heating method is practically and ecomically. Development of VCO process by multi stages heating method is suitable to be aplicated for empowerman of coconut farmers. They are as supplier of raw matterial and processing skills, as well as managerial skill or bussinesman. For efectively and efficiency of coconut procesing on farmer level, the coconut processing have to be massal activities on every coconut area production central. So the process, quality and marketing can be controlled. It is affected technical training and managerial development on every unit of VCO process by collaboration with investores or government institutes can be done easily.

Keywords : virgin coconut oil, coconut, multi stages heating

PENDAHULUAN

Pengolahan minyak kelapa sebagai minyak goreng dengan bahan baku kelapa segar telah lama dilakukan secara tradisional oleh petani kelapa. Pengolahan minyak kelapa yang umum dilakukan petani produktivitasnya rendah dan tidak efisien, disebabkan mutu rendah, tampilan produk kurang menarik, pengolahan berorientasi subsisten, sistem proses manual, dan kuantitas produksi sangat terbatas, sehingga pengembangan usaha pengolahan di tingkat petani dengan skala rumah tangga atau skala kecil tidak berkembang.

Dengan berkembangnya industri pengolahan minyak berskala menengah-besar, baik menggunakan bahan baku kopra maupun kelapa segar, dengan penanganannya yang efisien, telah menjadi pesaing utama dan menyebabkan industri pengolahan minyak skala kecil pada wilayah di mana terdapatnya industri skala menengah-besar tidak beroperasi lagi atau tutup. Keadaan yang demikian menyebabkan petani hanya berperan sebagai penyedia bahan baku industri pengolahan minyak kelapa, yang selanjutnya berdampak pada tingkat pendapatan petani kelapa yang rendah.

Mengandalkan produk minyak goreng pada skala rumah tangga maupun skala industri maupun skala petani, nilai tambah yang dihasilkan kurang efisien. Untuk mengatasi permasalahan minyak kelapa, telah dikembangkan produk minyak kelapa alternatif dan dikategorikan produk baru yang dikenal sebagai minyak kelapa murni.

Teknologi pengolahan minyak murni yang pertama dirancang oleh Hagenmaier (1971) yang dikenal dengan *Aqueous process*. Minyak yang dihasilkan bermutu tinggi, dikategorikan minyak murni (*Clear oil* atau *Natural oil*) dan hasil ikutannya tepung kelapa (Hagenmaier, 1971), walaupun populer penggunaan minyak murni 10 tahun terakhir ini.

Minyak murni (*Virgin Coconut Oil* atau VCO) adalah minyak kelapa dengan karakteristik sebagai berikut: kadar air rendah 0,1 %, kadar asam lemak bebas kecil 0,1 % berwarna bening, tanpa menggunakan bahan kimia dan tanpa proses deodorisasi. Virgin oil sesuai untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan obat kulit, *body lotion*, minyak rambut, bahan pengikat (*Fixed oil*) pada pembuatan parfum dan kosmetik (Anonim, 1998). Sekarang ini minyak murni lebih populer digunakan sebagai minuman kesehatan karena berkasiat menyembuhkan berbagai penyakit kronis.

Pengolahan minyak dengan metode *Aqueous Process*, membutuhkan peralatan yang cukup canggih dan biaya mahal. Untuk itu, diperlukan metode pengolahan minyak murni yang lebih murah dan praktis dilaksanakan pada tingkat petani dan industri kecil dan industri menengah besar. Berbagai metode pengolahan minyak kelapa murni yang telah dikembangkan terutama pada skala kecil-sedang. Pengolahan minyak kelapa murni dengan metode pemanasan bertahap, merupakan metode pengolahan minyak murni yang memungkinkan diaplikasikan pada berbagai skala usaha, dengan melakukan penyesuaian ukuran dan jenis peralatan serta sistem kendali proses.

METODE PEMANASAN BERTAHAP

Prinsip pengolahan

Pengolahan minyak murni dengan metode pemanasan bertahap menggunakan pengolahan cara basah. Prinsip utama pengolahan minyak murni adalah mempertahankan warna minyak tetap bening, dengan kadar air dan kadar asam lemak bebas yang rendah ($\leq 0,1\%$) sehingga tidak perlu dilakukan proses pemurnian dan deodorisasi. Minyak

dengan kadar air dan asam lemak bebas yang rendah akan mempunyai daya simpan yang lama.

Pengolahan minyak murni dengan metode pemanasan bertahap menggunakan pengolahan cara basah. Menggunakan bahan baku daging kelapa tanpa kulit ari, santan yang diperoleh dari hancuran daging kelapa didiamkan selama 3-4 jam, dipisahkan santan kepala (krim) dari larutan santan, untuk diproses lanjut. Penetapan waktu pendiaman santan dan pemisahan krim dari larutan santan adalah menghindari berlangsung proses fermentasi santan yang akan mempengaruhi meningkatnya kadar asam lemak bebas minyak.

Pemanasan bertahap dilakukan untuk memisahkan komponen non minyak dari komponen minyak terutama senyawa gula yang terkandung dalam blondo, agar terhindar dari perubahan warna minyak dari bening menjadi kuning muda atau coklat akibat proses karamelisasi senyawa gula. Pemanasan tahap akhir dilakukan dalam oven, agar minyak relatif sedikit atau tidak sama sekali mengikat uap air selama proses pendinginan minyak.

Metode Pengolahan

Penyiapan bahan baku

Bahan baku yang dipakai adalah kelapa matang berumur 11-12 bulan, dihindari menggunakan kelapa yang telah bertunas, kelapa yang demikian kadar FFA atau asam lemak bebas dikategorikan tinggi. Buah kelapa dikupas, dibelah dan dicungkil kemudian dikeluarkan kulit ari, dapat juga dilakukan dengan memisahkan tempurung dengan pisau khusus dan kulit ari dikeluarkan kemudian daging kelapa dicuci dan dipotong-potong sesuai ukuran alat pamarut yang akan digunakan. Penggunaan alat pamarut sistem lempar yang umum dijumpai pada unit pengolahan skala menengah besar, akan sangat memudahkan proses pamarutan dibanding alat pamarut sistem pemegangan, yang umum dijumpai pada alat pamarut skala petani atau skala kecil.

Pengolahan santan dan pemisahan krim

Hasil parut berupa kelapa parut dikumpulkan, dimasukkan ke dalam tangki atau wadah tertentu ditambahkan air dengan perbandingan 1:1 (berat kelapa parut: volume air), diaduk dipres, diperoleh santan pertama. Ampas hasil pengepres pertama ditambahkan air dan dipres lagi diperoleh santan kedua. Santan kedua ditambah pada santan pertama dan didiamkan selama 3-4 jam. Setelah pendiaman, larutan santan akan menjadi tiga lapisan yakni: lapisan atas atau krim cairan keruh dan residu. Krim dipisahkan dari larutan santan dengan cara pengaliran melalui pipa tertentu yang telah diatur posisinya pada tangki perendaman santan, agar memudahkan pemisahan krim dari larutan santan.

Pemanasan santan dan minyak

Krim dimasukkan ke dalam tungku pemasakan untuk dipanaskan. Pemanasan santan sampai menjadi minyak dilakukan dalam tiga tahap, yakni:

- (a) Pemanasan pertama; menggunakan suhu 95-100°C yang berfungsi pemisahan minyak dan blondo setengah matang, agar komponen non minyak terpisah dari komponen minyak yang akan diproses pada pemanasan kedua, karena komponen non minyak terutama senyawa gula akan mempengaruhi perubahan warna minyak dari bening menjadi kuning mudah. Pada proses pemanasan tahap pertama dilakukan pengadukan. Pengadukan dilakukan untuk pemanasan larutan yang

seragam dan meminimalkan lengketnya komponen non minyak pada wadah pemanasan. Setelah terbentuk blondo dan blondo telah berwarna kuning muda pemanasan dihentikan larutan dialirkan atau dipindahkan ke wadah penampungan diikuti dengan penyaringan. Saringan yang digunakan menggunakan saringan bertingkat dengan ukuran 20 dan 50 mesh. Pada proses penyaringan akan diperoleh minyak belum matang dan blondo yang belum matang. Minyak yang belum matang dialirkan atau dipindahkan pada tungku pemasakan berikutnya untuk dipanaskan. Blondo yang belum matang masih mengandung minyak (dikategorikan minyak goreng) diproses tersendiri.

- (b) Pemanasan tahap kedua dengan suhu yang sama dengan pemanasan pertama, untuk pematangan minyak dan pemisahan blondo matang yang terikut pada penyaringan hasil pada pemanasan pertama. Minyak yang belum matang dipanaskan sampai matang, yang ditandai dengan blondo halus yang lewat saringan pertama akan berwarna coklat sampai coklat tua. Apabila minyak telah matang, minyak didinginkan dan disaring. Minyak disaring dengan menggunakan saringan bertingkat yakni 200 dan 400 mesh.
- (c) Pemanasan tahap ketiga atau pemanasan akhir adalah penurunan kadar air minyak dengan suhu 110-115°C selama 15-30 menit, pemanasan akhir ini dilakukan agar diperoleh kadar air minyak kurang atau sama dengan 0,1 %. Pemanasan terakhir dilakukan dalam oven agar penurunan kadar air dapat terkendali dan dilanjutkan pendinginan dalam oven atau tangki terkontrol.

Pengepakan/pengemasan;

Minyak yang telah dingin dalam oven atau tangki dikeluarkan dan dibotolkan sesuai ukuran botol atau kemasan plastik dan siap dikonsumsi atau dipasarkan (Lay dan Rindengan 1989). Diagram alir pengolahan minyak kelapa murni terlampir.

Mutu Minyak Kelapa Murni

Mutu minyak murni beragam dipengaruhi oleh cara pengolahan dan permintaan industri, demikian pula dengan standar yang digunakan untuk komersial. Ternyata minyak murni yang dihasilkan dengan metode pemanasan bertahap memenuhi syarat untuk produk perdagangan sebagai produk ekspor, yang ditandai dengan warna bening, kadar air dan kadar asam lemak bebas berkisar 0.1 %. (Tabel 1).

Tabel 1. Mutu Minyak Kelapa Murni

No.	Parameter	Balitka-1	Balitka-2	Standar Kanada	Standard Perdagangan
1.	Warna	Bening (tidak berwarna)	Bening (tidak berwarna)	Bening (tidak Berwarna)	Bening (tidak berwarna)
2.	Asam lemak bebas (%)	0.03	0.22	< 0,1	0,1
3.	Bilangan Yodium (g/100g)	7.08	8.61	9.0	
4.	Kadar air (%)	0.1	0.13	< 0,15	0,1
5.	Bilangan Sapofikasi	259.7	260.9	260.0	
6.	Bilangan Peroksida (meq/kg)	0.02	0.25	0.09	

Keterangan:

Balitka-1 : Minyak murni diproses di Balitka dengan metode pemanasan bertahap.

Balitka-2 : Minyak murni diproses di Balitka dengan fermentasi santan selama 12 jam.

Aspek Ekonomi

Berdasarkan harga berlaku tahun 2001 di Manado pada pasar lokal dan swalayan minyak murni produksi petani dihargai lebih tinggi dibanding harga minyak klentik, dengan selisih harga sekitar 30 %. Peningkatan nilai tambah ini terjadi hanya dengan memodifikasi cara pengolahan dengan tidak menambah menggunakan sarana pengolahan dan tenaga kerja berarti (Rindengan, 2001). Dilaporkan Bawalan dalam Rindengan *et al* (2004) bahwa harga minyak kelapa murni di Filipina, lebih tinggi dan selisih harga berkisar 30-42 % (Tabel 2).

Tabel 2. Harga minyak goreng kelapa dan minyak kelapa murni

No.	Lokasi /Sumber	Tahun	Harga Minyak kelapa	Harga Minyak Murni	Selisih Harga (%)
1.	Manado-Indonesia (Rindengan, 2001)	2001	Rp.7.000/l	Rp.10.000/l	30
2.	Filipina 2002 (Bawalan, dalam Rindengan, <i>et al</i> , 2004)	2002	US\$1.2-1.50/l	US\$1,8-2.40/l	30-42
3.	Jogyakarta (Destika <i>et al</i> , 2005)	2005		Rp.130.000/450 ml	

Pengolahan minyak kelapa murni dibanding dengan pengolahan minyak goreng (minyak klentik) relatif sama yang membedakan pada penambahan proses karena pemanasan bertahap. Penambahan tahapan proses dibanding nilai tambah berupa selisih harga jual, menunjukkan bahwa pengolahan minyak murni cukup menguntungkan.

Hasil kajian pada perancangan industri pengolahan minyak murni skala industri besar di Minahasa Sulawesi Utara tahun 2004, dengan investasi sebesar Rp. 24 milyar, kapasitas olah 55.000 butir kelapa per hari atau kapasitas produksi minyak murni 5.5 ton/ha, ternyata menguntungkan dengan nilai BCR (18 %) besar 1 dan NPV (18%) lebih dari 30 % (Anonim, 2004)

PENGEMBANGAN PRODUK DAN PEMBERDAYAAN PETANI

Pendekatan pengembangan

Beberapa pendekatan yang patut dipertimbangkan dalam pengembangan produk kelapa masa depan antara lain: penggunaan teknologi tepat guna, partisipatif, pemasaran dan kelembagaan. Menurut Saragih (2002) teknologi tepat guna adalah inovasi teknologi yang memenuhi kriteria: (a) secara teknis teknologi dapat diterapkan oleh pengguna, (b) secara ekonomi memberi nilai tambah dan insentif yang memadai, (c) secara sosial budaya dapat diterima oleh pengguna, dan (d) teknologi ramah lingkungan.

Menciptakan teknologi tepat guna atau teknologi inovatif tidaklah mudah, namun ke depan harus mampu dilakukan, sehingga keberlanjutan penerapan teknologi lebih terjamin.

Efektifnya pembinaan dan pengendalian kegiatan pengembangan dibutuhkan wadah permanen, yakni kelompok tani dengan unit pengolahannya. Peran petani adalah menyediakan bahan baku, mengolah dan memasarkan produk yang

dihasilkan, dengan bimbingan teknis dan manajemen usaha dari instansi teknis dan usaha swasta, sehingga petani secara bertahap termotivasi mengembangkan usaha dengan pola berpikir bisnis-komersial.

Menurut Ulrich dan Eppinger (2001) bahwa pengembangan dikatakan sukses jika produk yang diproduksi dapat dijual dengan menghasilkan laba. Pengembangan produk merupakan aktivitas lintas disiplin yang membutuhkan kontribusi dari hampir semua fungsi dalam satu unit usaha. Fungsi paling menentukan bagi pengembangan produk, yakni pemasaran, perancangan dan manufaktur. Fungsi pemasaran menjembatani interaksi antara perusahaan dengan pelanggan dan memfasilitasi proses identifikasi peluang produk, segmen pasar dan kebutuhan pelanggan. Fungsi pemasaran secara khusus merancang komunikasi antara produsen dengan konsumen, menetapkan target harga, merancang peluncuran dan promosi produksi. Fungsi perancang memainkan peranan penting dalam menentukan bentuk fisik, estetika dan mutu produk agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Fungsi manufaktur bertanggung jawab dalam merancang, mengoperasikan sistem proses produksi dan pengendalian persediaan yang meliputi bahan baku, bahan penunjang, hasil olah dan produksi siap dipasarkan. Pengembangan produk pada berbagai skala usaha senantiasa memperhatikan standar mutu yang berlaku.

Menurut Adam dan Ebert (1989) bahwa efisiensi, efektivitas, kualitas dan fleksibilitas merupakan kriteria dasar bagi keberhasilan pengembangan industri atau usaha pengolahan. Peningkatan efisiensi memerlukan biaya rendah dan peningkatan produktivitas tenaga kerja. Efektivitas meliputi kemampuan pelayanan pemasaran dan teknis penanganan produksi. Kualitas berkaitan dengan penyediaan produk sesuai persyaratan konsumen. Fleksibilitas mencakup kemampuan adaptasi terhadap perubahan dan kesanggupan penyediaan produk.

Pemberdayaan petani

Menurut Suryonotonegoro (2002) bahwa dengan terpuruk kondisi petani kelapa, termasuk moral petani merupakan fenomena mendasar yang perlu dikaji dan ditata kembali. Pemberdayaan petani dapat dilakukan dalam dua tahap, yakni tahap pemulihan dan pengembangan. Tahap pemulihan, untuk mendidik dan mendorong motivasi petani dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi pengolahan, sehingga petani mampu meningkatkan motivasi dan kepercayaan pada kemampuan sendiri. Tahap pengembangan, diarahkan untuk mengembangkan agroindustri skala pedesaan dan kelembagaan ekonomi petani kelapa yang mandiri.

Pemberdayaan petani pada usaha pengolahan dan terbentuk keterkaitan yang permanen antar petani selaku penyedia bahan baku dengan industri. Sebaiknya petani, pengolah dan pengurus memiliki saham dalam usaha, dalam bentuk jumlah bahan baku yang diserap unit pengolahan, sedangkan pengolah dan pengurus memperoleh saham berdasarkan jabatan dan masa kerja. Nilai saham disesuaikan dengan pendapatan, penetapannya merupakan keputusan dan dipatuhi bersama antara petani, pengolah, pengurus unit pengolahan dan pemodal/investor.

Dalam upaya pemberdayaan potensi lokal secara efisien, diperlukan pengembangan dalam lingkup kawasan. Pengembangan kawasan agribisnis dan agroindustri kelapa di setiap wilayah dirancang untuk merangsang tumbuhnya investasi dari masyarakat dan dunia usaha, yang dilengkapi infrastruktur dan kelembagaan mandiri, sarana produksi, sarana gudang, alat dan mesin pertanian, lembaga pembiayaan agribisnis/agroindustri (Anonim, 2002).

Pengembangan ekonomi lokal merupakan suatu konsep pembangunan ekonomi yang didasarkan pada pendayagunaan sumber daya lokal yang ada pada masyarakat. Pengembangan ekonomi lokal adalah suatu proses pembentukan institusi-institusi baru,

pembangunan industri-industri alternatif, perbaikan kapasitas tenaga kerja yang ada untuk menghasilkan produk dan jasa yang lebih baik (Anonim, 2001).

Pola Pengembangan "Hariang"

Penerapan teknologi pengolahan minyak murni dengan metode pemanasan bertahap telah dilaksanakan sejak tahun 2002 pada berbagai daerah, seperti Riau, Sulawesi Utara, Kalimantan Tengah dan Sulawesi Selatan. Pengolahan yang dilakukan selama ini dalam bentuk pelatihan kelompok tani, belum dalam wadah koperasi yang bersifat komersial.

Berbagai pola pengembangan usaha pengolahan kelapa seperti *Pola PIR* dan *Pola Kimbun* dan *UPJA* yang telah dilaksanakan, namun belum diperoleh hasil yang optimal karena fungsi petani hanya sebagai penyedia bahan baku. Pola pengembangan alternatif pengolahan minyak murni untuk memberdayakan petani kelapa dalam wadah koperasi dapat mengadopsi pola pengolahan gula semut di Desa Hariang Kecamatan Sobang Kabupaten Lebak Propinsi Banten, karena keberhasilannya mengolah gula semut produksi petani aren, dengan mutu produk ekspor dan pemasaran yang baik, selanjutnya pola ini disebut sebagai *Pola Hariang*. Pola Hariang adalah pola pengembangan dan pemberdayaan petani dengan memanfaatkan potensi lokal dalam wadah koperasi. Koperasi terdiri dari beberapa kelompok tani dan setiap kelompok tani dapat beranggotakan 15-25 orang, dengan 3-5 unit pengolahan minyak murni, unit pengolahan akhir/permutuan dan unit pemasaran.

Pengolahan minyak murni dilakukan secara bertingkat yakni pengolahan tahap awal pada tingkat kelompok tani dengan cara dan sistem pengolahan yang sama, sedangkan pengolahan lanjut sebelum produk dipasarkan dilakukan pada unit pengolahan akhir/permutuan. Dengan mempertimbangkan bahwa produk yang dihasilkan petani berkadar air agak tinggi dan penyaringan yang kurang efektif, produk hasil olahan kelompok tani harus segera diangkut ke unit pengolahan akhir/permutuan untuk diproses lanjut, agar diperoleh mutu yang seragam sesuai permintaan konsumen/ekspor. Koperasi berfungsi membeli produk minyak murni olahan kelompok tani, memproses lanjut dan memasarkannya.

Biaya untuk upah pengolahan akhir, pengepakan, pengkutan, biaya pengelolaan koperasi dibebankan pada anggota koperasi/anggota kelompok tani yang merupakan kesepakatan bersama. Setiap anggota pada akhir tahun atau hari raya memperoleh bonus berdasarkan kuantitas produk yang dijual anggota kelompok tani pada koperasi. Penetapan harga produk olahan petani, bonus/tunjangan hari raya dan tabungan anggota koperasi, ditetapkan berdasarkan kesepakatan bersama anggota koperasi/kelompok tani.

Pengadaan sarana pengolahan pada unit pengolahan awal di tingkat kelompok tani dan pengolahan akhir/pengepakan pada tingkat koperasi dilakukan oleh instansi terkait/Pemda atau lembaga keuangan seperti Bank, Koperasi dan Usaha Swasta dalam bentuk kredit. Pembayaran kredit secara cicilan bulanan setelah produksi yang dihasilkan telah terjual.

Dukungan instansi teknis pada pengembangan awal usaha ini, meliputi penerapan teknologi, pembinaan pengelolaan usaha/koperasi dan pemasaran produk dilakukan secara kontinyu sampai dengan usaha pengelolaan koperasi dan produk yang dihasilkan telah memenuhi syarat mutu/permintaan pasar dan memberikan laba bagi koperasi/kelompok tani. Pembinaan selanjutnya adalah pengawasan dan bantuan teknik untuk peningkatan efisiensi proses dan pengembangan usaha.

KESIMPULAN

Pengolahan minyak murni dengan metode pemanasan bertahap, praktis diaplikasikan pada industri kelapa skala kecil, sedang dan memungkinkan diaplikasikan pada industri menengah-besar. Metode pemanasan bertahap adalah pengolahan cara basah dengan pemanasan yang dilakukan dalam tiga tahap, yakni pemanasan tahap pertama dengan suhu 95-100°C yang berfungsi pemisahan minyak dan blondo setengah matang, pemanasan tahap kedua dengan suhu yang sama dengan pemanasan pertama, untuk pematangan minyak dan pemisahan blondo matang, pemanasan tahap ketiga adalah penurunan kadar air minyak pada suhu 110-115°C.

Secara teknis dan ekonomi pengolahan dengan metode ini praktis dilaksanakan dan menguntungkan. Pengembangan teknologi pengolahan minyak kelapa murni dengan metode pemanasan bertahap, terutama pada industri kecil-menengah diperlukan untuk pemberdayaan petani. Petani selain sebagai pemasok bahan baku, juga dapat berperan sebagai pengolah dan pengelola usaha.

Untuk efektif dan efisiensi pengolahan pada tingkat petani, pengolahan dilakukan secara massal pada sentra produksi kelapa, agar pengendalian proses, mutu produk dan pemasaran terkendali, serta memudahkan dalam pembinaan teknis dan manajemen usaha oleh mitra kerja dan instansi terkait, sehingga diperlukan wadah koperasi. Pola pengembangan pengolahan minyak murni pada tingkat petani yang berbasis kelompok tani/koperasi dapat dipertimbangkan untuk menerapkan pola Hariang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, B.E. dan R.J. Ebert. 1989. *Production and operation management*. Prentice-Hall International, Inc, Englewood Cliff, New Jersey, p. 16-45.
- Anonim, 1998. *Virgin oil de coco-crème*. Quality First International Inc., Canada.
- Anonim. 2001. *Panduan umum program kemitraan bagi pengembangan ekonomi lokal (KPEL)*. Direktorat Pemberdayaan Masyarakat. BAPPENAS, Jakarta.
- Anonim, 2002. *Ketersediaan dan kebutuhan alat dan mesin perkebunan*. Buletin Informasi Alat dan Mesin Pertanian Ditjen Bina Sarana pertanian. Jakarta No. 002/V111/2002: 1-2.
- Anonim, 2002. *Pedomam umum pola pendanaan alat dan mesin Perkebunan*. Direktorat Alat dan Mesin. Ditjen Bina Sarana Pertanian. Jakarta..
- Anonim, 2004. *Studi kelayakan pengembangan industri pengolahan minyak murni di Minahasa Sulawesi Utara*. PT. Prima Palma Indonesia. Manado.
- Destika C., Oki., S. Pandana dan R. Nur Apriyanti. *Trubus*; 427(34):15.
- Hagenmaier, R. 1977. *Coconut aqueous processing*. University of San Carlos, Cebu Philippina, p. 313.
- Lay, A. dan B. Rindengan. 1989. *Pengolahan minyak kelapa secara bertahap*. Laporan Balitka Manado, Tahun 1988/1989. Hal. 89-90.

- Rindengan, B. 2001. Pengolahan minyak kelapa murni. Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. Manado.
- Rindengan B., A. Lay., S. Karouw., P.M. Pasang., J.Pasae dan D. Allolerung. 2003. Pengembangan proses dan teknik pengolahan oleokimia. Laporan Penelitian Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain. Manado.
- Saragih, B. 2002. Peranan teknologi tepat guna dalam pengembangan sistem agribisnis kerakyatan dan berkelanjutan. Analisis kebijakan: Pendekatan pembangunan dan kebijaksanaan pengembangan agribisnis. Pusat penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badang Litbang Pertanian. Bogor.
- Suryonotonegoro, O.A. 2002. Pemberdayaan petani kelapa. Prosiding Konferensi Nasional Kelapa V. Tembilahan Indragiri Hilir Riau, 22-24 Oktober 2002.
- 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.. Coconut processing technology information documents, Part 2 of 7. APCC.