



PENERAPAN PAKET TEKNOLOGI TEPAT GUNA DAN PEMANFAATAN LIMBAH UNTUK DIVERSIFIKASI PRODUK OLAHAN KELAPA

(Application Of Appropriate Technology Packages And Waste Utilization To Diversify Processed Coconut Products)

Bastian Rikardo Parhusip^{1*)}, Richard A. Palilingan²⁾, Widya A. Tumewu³⁾, Fikri Pomalingo⁴⁾, dan I Wayan Gede Suarjana⁵⁾

^{1*)} Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Manado

²⁾ Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Manado

³⁾ Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Manado

⁴⁾ Teknik Mesin, Universitas Negeri Manado

⁵⁾ Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Manado

^{*)} email korespondensi: bastianrikardo@unima.ac.id

ABSTRAK

Kelapa mempunyai daya guna yang luas karena selain sebagai bahan baku industri pangan dan non pangan juga sebagai konsumsi rumah tangga. Pendayagunaan kelapa tidak hanya sebagai minyak goreng tetapi ada beberapa produk olahan kelapa lain yang menjadi mata dagang dipasar internasional antara lain, kelapa parut, santan segar, arang tempurung, gula kelapa dan minyak kelapa murni atau yang dikenal dengan sebutan *Virgin Coconut Oil (VCO)*. Desa Pondos berada di wilayah Kecamatan Amurang Barat, Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara. Daerah ini memiliki hasil perkebunan kelapa yang mencapai 20.000 butir/bulan. Melalui Badan usaha milik desa, pemerintah desa Pondos membentuk IKM yang diberi nama Mapalus. IKM ini memiliki beberapa permasalahan diantaranya 1) Pengupasan kelapa masih manual menggunakan tangan, jumlah kelapa yang dikupas setiap harinya berkisar antara 400-600 butir kelapa (12 jam pengerjaan), 2) pemerasan santan masih manual menggunakan tangan, 3) santan yang dihasilkan tidak homogen sehingga kualitas rendah, 4) produk belum ada uji laboratorium tentang komposisi kimia minyak kelapa, 5) hasil limbah kelapa tidak dimanfaatkan, 6) belum adanya diversifikasi produk olahan kelapa. Berdasarkan hasil Kegiatan PKM yang diadakan oleh tim, untuk meningkatkan produktifitas, kualitas pengolahan kelapa dan pengolahan produk limbah kelapa, terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan diantaranya: 1) tersedianya Mesin Pengupas kelapa yang bisa menghasilkan minimal 9600 buah kelapa dalam 8 jam kerja setiap harinya, 2) Terdapat peralatan pemeras santan sehingga memudahkan proses pembuatan olahan minyak kelapa; 3) Adanya alat sentrifugasi untuk menghomogenkan santan dan memudahkan pemisahan krim dan skim; 4) Pengujian laboratorium terhadap komposisi kimia minyak kelapa; 5) pemberian pelatihan manajemen pemasaran. Hasil kegiatan ini meningkatkan produktifitas dan perekonomian masyarakat terkhusus IKM Mapalus Pondos

Kata Kunci: VCO, Mesin Pengupas Kelapa, Tipe Cakar Ayam, Arang Aktif

ABSTRACT

Coconut has wide usability because apart from being a raw material for the food and non-food industries it is also a household consumption. The utilization of coconut is not only as cooking oil but there are several other processed coconut products that are trading currencies in the international market, among others, shredded coconut, fresh coconut milk, shell charcoal, coconut sugar and virgin coconut oil or known as Virgin Coconut Oil (VCO). Pondos Village is located in West Amurang

District, South Minahasa Regency, North Sulawesi. This area has coconut plantation yields reaching 20,000 grains / month. Through village-owned enterprises, the Pondos village government formed an IKM called Mapalus. This IKM has several problems including 1) coconut peeling is still manual using hands, the number of coconuts peeled every day ranges from 400-600 coconuts (12 hours of work), 2) coconut milk squeezing is still manual using hands, 3) the coconut milk produced is not homogeneous so the quality is low, 4) the product has no laboratory tests on the chemical composition of coconut oil, 5) the results of coconut waste are not utilized, 6) There is no verification of processed coconut products. Based on the results of PKM activities held by the team, to increase productivity, quality of coconut processing and processing of coconut waste products, there are several activities carried out including: 1) the availability of a coconut peeling machine that can produce a minimum of 9600 coconuts in 8 hours of work every day, 2) There is coconut milk squeezing equipment to facilitate the process of making processed coconut oil; 3) The existence of a centrifugation device to homogenize coconut milk and facilitate the separation of cream and skim; 4) Laboratory testing of the chemical composition of coconut oil; 5) provision of marketing management training. The results of this activity increase the productivity and economy of the community, especially IKM Mapalus Pondos

Keywords: VCO, Coconut Peeling Machine, Chicken Claw Type, Activated Charcoal

PENDAHULUAN

Kelapa mempunyai daya guna yang luas karena selain sebagai bahan baku industri pangan dan non pangan juga sebagai konsumsi rumah tangga. Pendayagunaan kelapa tidak hanya sebagai minyak goreng tetapi ada beberapa produk olahan kelapa lain yang menjadi mata dagang dipasar internasional antara lain, kelapa parut, santan segar, arang tempurung, gula kelapa dan minyak kelapa murni atau yang dikenal dengan sebutan *Virgin Coconut Oil* (VCO) [2]. Untuk mengoptimalkan potensi desa dan dalam rangka peningkatan pendapatan masyarakat, sejauh ini beberapa masyarakat mendirikan usaha kopra dan minyak kelapa. Usaha tersebut sudah berjalan sangat lama, dan mampu mempekerjakan masyarakat sekitar. Usaha tersebut masih dalam kategori industri kecil menengah (IKM) bahkan usaha rumahan. Aktivitas pengupasan kelapa dan pembuatan *kopra* (kelapa) yang berhasil didokumentasikan.



Gambar 1. Proses pengupasan Kelapa

Proses pengupasan kelapa secara manual bisa menghasilkan 100-600 buah kelapa setiap harinya, tentu hal ini sangat berpengaruh sama pendapatan petani kelapa dikarenakan ketidak sesuaian hasil
DOI: xxx /AbdiTecno.2024

buah kelapa dengan hasil produksi yang dihasilkan oleh petani. Dari data yang didapatkan jumlah kelapa yang diolah menjadi kopra, minyak kelapa, dll hanya mencapai 20.000 butir/bulan, sementara di desa pondos sendiri hasil buah kelapa bisa mencapai 2000 butir kelapa setiap harinya.

Pada proses pembuatan pengolahan minyak kelapa, terlihat proses pemerasan kelapa untuk menghasilkan santan masih dilakukan secara manual. Kondisi ini mudah terkontaminasi, waktu yang digunakan akan lebih lama, dan kekuatan tangan untuk memeras sangat terbatas. Keterbatasan ini sangat berpengaruh dan menjadi masalah besar jika banyaknya permintaan minyak kelapa kedepannya. Kendala lainnya adalah pemisahan krim dan skim yang hanya menggunakan wadah pemisah seperti pada gambar 3 tidak maksimal. Minyak kelapa yang dihasilkan masih mengandung kadar air yang tinggi, yang nantinya akan memicu kualitas minyak cepat tengik. Berdasarkan pendapat Susanti, dkk [3], adanya kandungan air dalam minyak dapat mengakibatkan terjadinya reaksi hidrolisis lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol yang mengakibatkan bau tengik pada minyak. Untuk mencegah terjadinya reaksi hidrolisis minyak, penggunaan air dalam pembuatan minyak kelapa diminimalkan dengan memisahkan bagian skim dan krim santan dengan sentrifugasi. Kendala lainnya adalah saat dilakukan produksi minyak kelapa, terdapat limbah yang dihasilkan. Limbah yang dihasilkan adalah terdiri atas; tempurung kelapa, air kelapa dan ampas parutan kelapa. Ampas kelapa dimanfaatkan untuk pakan ternak, namun tempurung kelapa dan air kelapa belum maksimal dimanfaatkan oleh IKM ini. Hasil survei yang dilakukan tim kepada ketua IKM, beliau menyampaikan untuk mengolah limbah tempurung menjadi arang aktif dan mengolah air kelapa menjadi etanol. Namun masih terkendala pada proses dan alat yang digunakan untuk menghasilkan kedua produk tersebut serta melakukan pengujian laboratorium terhadap kualitas produk.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan PKM ini dilakukan dari bulan Juni-Agustus bertempat di Desa Podos, Kec. Amurang Barat, Kab. Minahasa Selatan, Sulawesi Utara. Mitra PKM adalah dari Industri Kecil Menengah (IKM) Mapalus yang ada di desa Podos. Jumlah petani kelapa yang ada dalam IKM ini berjumlah 10 orang.

B. Metode Pengabdian

Metode pengabdian dalam kegiatan PKM ini terdiri dari beberapa Langkah kegiatan yaitu:

- 1) pengadaan alat pemeras atau mesin pres santan, hal ini agar memudahkan pihak IKM untuk menghasilkan santan dalam jumlah yang besar, kondisi yang biasa dialami pihak IKM perasan kedua kurang maksimal, padahal masih ada kandungan santannya mengingat pemerasan

dengan tangan mempunyai kekuatan yang sangat terbatas. Maka tim akan merancang alat pemeras parutan kelapa untuk menghasilkan santan dengan menggunakan teknologi tepat guna. Adapun teknologi tersebut adalah menggunakan sistem press menggunakan besi as ulir. Besi as ulir ini berfungsi sebagai penekan parutan kelapa dengan tekanan yang maksimal, sehingga santan yang dihasilkan dapat diperoleh lebih banyak dan waktu lebih cepat. Mesin pengupas kulit kelapa juga dirancang untuk diterapkan di IKM Mapalus Pondos Teknologi yang digunakan ini merupakan hilirisasi dari penelitian sebelumnya anggota tim pengabdian mengenai pembuatan mesin pengupas sabut kelapa tipe cakar ayam [4].

- 2) teknologi tepat guna yang akan dirancang tim adalah dengan menggunakan mesin sertrifugasi, dimana adanya kandungan air dalam minyak dapat mengakibatkan terjadinya reaksi hidrolisis lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol yang mengakibatkan bau tengik pada minyak. Untuk mencegah terjadinya rekasi hidrolisis minyak, penggunaan air dalam pembuatan minyak diminimalkan dengan memisahkan bagian skim dan krim santan dengan sentrifugasi. Proses sentrigugasi akan menggunakan mesin agar mitra dapat bekerja dengan optimal.
- 3) Program selanjutnya adalah pengolahan hasil limbah pengolahan minyak berupa tempurung dan air kelapa. Tempurung kelapa yang merupakan limbah dari pengolahan produk kelapa, menurut [5], menyatakan bahwa tempurung berpotensi untuk diolah menjadi produk arang tempurung. Arang ini kemudian diolah lebih lanjut menjadi karbon aktif, dan arang aktif. Tim Pengabdian memberikan penyuluhan pembuatan arang aktif dan memberikan bantuan pengadaan drum pembakaran tempurung kelapa selain itu juga memfasilitasi dalam analisis kadar air, kadar abu dan mengukur ketebalan arang sebagai standar untuk penilaian kualitas arang.
- 4) salah satu cara meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap produk yang dikonsumsi adalah adanya legalitas keamanan dan jaminan kualitas pada produk yang dikonsumsi. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian laboratorium terkait sifat kimia VCO, etanol dan arang aktif berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Menurut [7] menyatakan SNI *Virgin Coconut Oil* (VCO) yakni SNI 7381:2008 meliputi kadar air, kadar kotoran, bilangan iod, bilangan peroxida, bilangan penyabunan, dan asam lemak (lemak bebas, asam laurat, dan lain-lain). Sedangkan analisis terhadap arang aktif, yakni pada ketebalan arang, kadar air dan kadar abu, sementara pada produk etanol yang dianalisis adalah persentase kandungan etanol.
- 5) memberi penyuluhan tentang cara mengembangkan modal sosial (Kepercayaan (*Trust*), *Mutual Affection*, Penciptaan Jaringan Sosial) sebagai upaya meningkatkan pemasaran produk. Modal sosial sebagai kapital konkrit dimana individu atau kelompok mampu mendayagunakan relasi-relasi sosial mencakup nilai-norma, jaringan sosial dan kepercayaan

untuk memperoleh keuntungan ekonomi dan manfaat. Menurut Putnam [8], kepercayaan sosial dalam dunia modern muncul dari dua sumber: norma resiprositas dan jaringan partisipasi warga. Kepercayaan merupakan unsur pokok dalam transaksi ekonomi. Modal sosial memfokuskan pada upaya mendayagunakan relasi-relasi sosial [9]. Pada prinsipnya, modal sosial berbicara mengenai ikatan atau kohesi sosial. Gagasan sentral modal sosial tentang ikatan sosial adalah bahwa jaringan merupakan aset yang sangat bernilai-dasar bagi kohesi sosial karena mendorong iklim kerjasama untuk memperoleh manfaat [10].

Keberhasilan program yang utama ditentukan oleh tercapainya seluruh program yang di rencanakan. Untuk mengukur ketercapaian tersebut, maka diperlukan table8ter-indikator untuk mengukurnya. Indikator dari tiap-tiap program yang akan dilaksanakan menjelaskan keadaan sebelum dan sesudah program. Rumusan table keberhasilan program di tampilkan pada table 1.

Tabel 1. Rumusan Indikator Keberhasilan

Sebelum Program	Proses/Solusi	Sesudah Program	Indikator Keberhasilan
Masyarakat masih menggunakan Peralatan pengolahan kelapa yang masih tradisional	Pelatihan dan Penerapan teknologi tepat guna seperti mesin pengupas sabut dan batok kelapa, mesin pamarut kelapa, dan mesin pemeras santan kelapa	Masyarakat lebih mudah dan cepat dalam bekerja.	Masyarakat mampu mengoprasikan, memperbaiki, dan merawat semua mesin dan peralatan teknologi tepat guna yang diterapkan.
Produk olahan kelapa hanya terfokus pada kelapa	Diversifikasi olahan kelapa menjadi produk yang dapat dijual	Terdapat produk yang siap dijual dipasaran. Produk diversifikasi tersebut meliputi etanol dari air kelapa, arang aktif, dan minyak kelapa.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masyarakat terampil membuat etanol, arang aktif, dan minyak kelapa sesuai dengan petunjuk yang diberikan. 2. Minyak kelapa sudah memiliki PIRT dan hasil pengujian kimia.
Belum terbentuk kelompok masyarakat yang membuat minyak kelapa, etanol, dan arang aktif	Pembagian tugas dan kelompok kepada masyarakat desa Pondos	Masyarakat sudah memiliki kelompok kerja.	Terbentuknya kelompok masyarakat yang membuat minyak kelapa, etanol dan arang aktif
Belum memiliki pengetahuan tentang penting modal social.	Penyuluhan pengembangan modal social Kepercayaan (<i>Trust</i>), <i>Mutual</i>	Mampu mendayagunakan relasi-relasi sosial mencakup nilai-	Terbentuknya pola jejaring social dalam pengemabngan

	<i>Affection</i> , Penciptaan Jaringan Sosial)	norma, jaringan sosial dan kepercayaan untuk memperoleh keuntungan ekonomi dan manfaat dalam pemasaran produk.	pemasaran hasil produksi mitra.
Belum memiliki manajemen usaha	Pelatihan manajemen usaha	Terampil mengelola usaha	Masyarakat mampu menghitung biaya produksi, biaya pokok, dan menentukan harga jual
Belum terampil memasarkan produk	Pelatihan strategi pemasaran	Terampil memasarkan produk baik online dan offline	Mampu menjual produk dan mengelola akun jual beli online yang nanti akan dibuat oleh tim
Lapangan kerja sedikit dan pengangguran meningkat	Menciptakan lapangan kerja baru	Banyak masyarakat yang terlibat dalam proses produksi dan penjualan produk	Pengangguran menurun, pendapatan masyarakat meningkat, dan produk yang dihasilkan bisa terkenal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

- 1) Kegiatan pertama dalam PKM ini adalah Sosialisasi kegiatan, memberikan pretest, merancang dan membuat mesin pengupas kulit kelapa sesuai dengan ketentuan ergonomi yang sudah didapatkan dari semua peserta. Hasil data ukuran antropometri bisa dilihat pada table 2 dan table 3.

Tabel 2. Deskripsi Statistik Antropometri

	Descriptive Statistics				
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Panjang	10	123	128	124.90	1.524
tinggi	10	77	81	79.00	1.247
lebar	10	22	26	24.50	1.080
Valid N (listwise)	10				

Tabel 3. Frekuensi Ukuran

		Statistics		
		Panjang	tinggi	lebar
N	Valid	10	10	10
	Missing	0	0	0
Mean		125.50	79.40	24.50
Percentiles	25	124.00	78.00	24.00
	50	125.00	80.00	25.00

75
95

127.25

80.25

25.00

Pada pembuatan alat dan mesin untuk PKM, digunakan persentil 50 agar operator merasa lebih nyaman dalam waktu yang lama dan tinggi pijakan tidak terlalu tinggi maupun terlalu rendah [3]. Tinggi dari mesin pengupas kelapa adalah 80 Cm, lebar 25 Cm, dan Panjang Mesin 125 Cm.



Gambar 2. Proses pembuatan Mesin

Persentil menunjukkan suatu nilai prosentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut (Wignjosoebroto, 2008). Apabila dalam mendesain produk terdapat variasi untuk ukuran sebenarnya, maka seharusnya dapat merancang produk yang memiliki fleksibilitas dan sifat mampu menyesuaikan (*adjustable*) dengan suatu rentang tertentu (Wignjosoebroto, 2008). Dari data yang didapatkan di lapangan selama PKM berlangsung, waktu pengupasan 1 buah kelapa menggunakan mesin berkisar 16 detik sampai 26 detik. Untuk 1 menit bisa menghasilkan 2-3 buah kelapa. 1 jam pengupasan kelapa bisa menghasilkan 120 buah kelapa. Jika dihitung 8 jam kerja dalam sehari maka jumlah kelapa yang dapat dikupas minimal 960 buah. Penggunaan mesin sangat efektif dibanding dengan cara manual dimana hanya bisa menghasilkan 600 buah dalam kurun waktu 12 jam kerja. Hasil wawancara dengan ketua IKM, Penggunaan mesin ini juga sangat mengurangi tingkat kelelahan petani, dilihat dari durasi kerja dan tenaga yang dikeluarkan ketika menggunakan alat manual.



Gambar 3. Proses pengupasan kelapa menggunakan mesin pengupas kelapa

- 2) Teknologi tepat guna yang diterapkan selama PKM guna menunjang jumlah dan kualitas produksi minyak kelapa adalah 1) mesin pamarut kelapa, mesin ini berfungsi untuk memarut daging kelapa untuk diperas menjadi santan. Mesin ini sangat memudahkan petani untuk menghasilkan jumlah produksi yang lebih banyak dan penggunaan mesin pamarut kelapa ini sangat sederhana dan tidak memerlukan banyak tenaga untuk penggunaannya. 2) alat Press Santan, setelah daging kelapa diparut dan dilepaskan dari batok kelapa selanjutnya dilakukan pemerasan santan menggunakan alat press santan. Sebelumnya IKM ini memeras santan menggunakan tangan sehingga santan tidak keluar secara maksimal. Dengan adanya alat press santan ini santan yang dihasilkan jadi lebih banyak, peremasan kelapa ini dilakukan dua kali untuk mengurangi sari-sari santan yang masih terdapat pada ampas kelapa. 3) Mesin Homogenaizer/Sentrifugasi dengan menggunakan mesin Homogenaizer atau mesin sentrifugasi yang berguna untuk mencegah terjadinya rekasi hidrolisis minyak, penggunaan air dalam pembuatan minyak diminimalkan dengan memisahkan bagian skim dan krim santan dengan sentrifugasi. Proses sentrifugasi akan menggunakan mesin agar mitra dapat bekerja dengan optimal.



Gambar 4. Mesin Homogenaizer/sentrifugasi

- 3) Tahapan ketiga setelah santan selesai aduk menggunakan Homogenaizer adalah membuat minyak kelapa VCO. Santan yang sudah diaduk selama kurang lebih 30 Menit selanjutnya dituang kedalam tempat penyimpanan untuk didiamkan kurang lebih 12 jam, ini berfungsi supaya air, minyak dan VCO terpisah. Proses pemisahan air dan VCO bisa dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Proses pemisahan kandungan Air dan VCO

Setelah air dan VCO terpisah maka air dibuang dari wadah dengan menggunakan kran air yang sudah terpasang pada wadah. Untuk mendapatkan kandungan minyak selanjutnya dilakukan pembakaran. Proses pembakaran berlangsung kurang lebih 2 jam untuk mendapatkan minyak yang siap saji. Pembakaran minyak kelapa ini dilakukan dengan cara menuang VCO ke kuali yang sudah tersedia, menyalakan api dengan panas sedang dan mengaduk VCO. Pembuatan minyak kelapa pada kegiatan ini hanya bertujuan untuk mengambil sampel yang akan diuji di laboratorium balai sertifikasi dan pelayanan jasa industri Manado. Hasil minyak kelapa yang dihasilkan dengan cara pengolahan seperti ini lebih meningkatkan hasil minyak kelapa, terbukti dengan hasil kegiatan PKM 10 butir kelapa menghasilkan 1200ml minyak kelapa. Proses pembuatan dan hasil minyak kelapa bisa dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 6. Pembakaran VCO



Gambar 7. Proses pemakaran VCO



Gambar 8. Hasil Minyak Kelapa

- 4) pengolahan hasil limbah pengolahan minyak berupa tempurung dan air kelapa. Tempurung kelapa yang merupakan limbah dari pengolahan produk kelapa, menurut [5], menyatakan bahwa tempurung berpotensi untuk diolah menjadi produk arang tempurung. Arang ini kemudian diolah lebih lanjut menjadi karbon aktif, dan arang aktif. Tim Pengabdian memberikan penyuluhan pembuatan arang aktif dan memberikan bantuan pengadaan drum pembakaran tempurung kelapa selain itu juga memfasilitasi dalam analisis kadar air, kadar abu dan mengukur ketebalan arang sebagai standar untuk penilaian kualitas arang. Langkah pertama proses pembuatan arang yaitu membuat bara api dibagian paling bawah drum dengan menggunakan sisa kulit kelapa, kemudian masukkan tempurung kelapa kedalam drum sampai penuh. Selanjutnya drum ditutup untuk menghilangkan oksigen dalam drum supaya pembakaran tempurung hanya menggunakan asap.



Gambar 9. Proses pembuatan Arang

- 5) Untuk meningkatkan kepercayaan masyarakat luas akan hasil produk minyak kelapa IKM Mapalus Pondos maka hasil minyak kelapa terlebih dahulu kami uji di laboratorium balai sertifikasi dan pelayanan jasa industri Manado.



Gambar 10. Uji Laboratorium Minyak Kelapa

KESIMPULAN

Kesimpulan memuat rumusan inti hasil penelitian sebagai jawaban dari hipotesis dan/atau tujuan penelitian (yang tidak dinyatakan dalam pendahuluan). Kesimpulan bukan berisi perulangan dari hasil dan pembahasan. Dibagian akhir kesimpulan dapat dituliskan hal yang akan dilakukan terkait gagasan lebih lanjut dari penelitian yang telah dilakukan (optional). Kesimpulan dapat dituliskan sebagai paragraf atau per poin-poin.

Hasil kegiatan PKM ini sangat membantu mitra IKM Mapalus dalam berbagai banyak aspek, diantaranya 1) penerapan mesin pengupas kulit kelapa terbukti meningkatkan jumlah produksi setiap hari yaitu bisa mencapai 2000 buah setiap harinya. Mesin pengupas kelapa ini juga mengurangi kelelahan fisik dari pekerja. 2) hasil olahan minyak yang dihasilkan juga lebih maksimal dan menghasilkan minyak yang lebih banyak dengan menggunakan metode pamarutan kelapa menggunakan mesin, kemudian santan dipress menggunakan alat press santan, selanjutnya santan

dihomogenaiser dengan mesin sentrifugasi untuk mencampur zat-zat yang ada dalam kandungan santan kelapa. Santan kelapa yang sudah dihomogenaiser selanjutnya dimasukkan kedalam wadah untuk memisahkan kandungan air dan VCO. VCO yang sudah dihasilkan selanjutnya dibakar dan menghasilkan minyak kelapa siap konsumsi. Dan 3) hasil limbah kelapa seperti kulit kelapa dan tempurung selanjutnya diolah menjadi arang aktif, sisa hasil limbah ini bermanfaat untuk meningkatkan pendapatan petani. Gagasan lebih lanjut terhadap kegiatan ini adalah terciptanya mesin pengupas kelapa yang lebih cepat dan praktis dalam pengupasan kelapa, serta portable untuk dibawa ke medan yang lebih ekstrim. Mengingat wilayah kebun kelapa dan tempat petani mengolah kelapa masih tergolong ekstrim dan jauh dari jalan umum.

DAFTAR PUSTAKA

1. BPS Kabupaten Minahasa Selatan *BPS-Statistics of Minahasa Selatan Regency* Diakses dari <https://minselkab.bps.go.id/publication/download.html?nrbvfeve=NDYwN2Q3YzkwOTk1MGViZjQyNjk1MTZl&xzmn=aHR0cHM6Ly9taW5zZWxrYWUybnBzLmdvLmlkL3B1YmxpY2F0aW9uLzIwMjIvMDkvMjYvNDYwN2Q3YzkwOTk1MGViZjQyNjk1MTZlL2tY2FtYXRhbi1hbXVyYW5nLWJhcmF0LWRhbGFtLWFuZ2thLTIwMjIuaHRtbA%3D%3D&twoadfnorfeauf=MjAyMy0wMy0yOCAxODoxNDoxMg%3D%3D>
2. Field, John. *Modal Sosial*. Terjemahan Nurhadi. Bantul: Kreasi Wacana. 2010.
3. Heny Herawati, Bram Kusbiantoro, Yayan Rismayanti, Mulyani. *Pemanfaatan Limbah Pembuatan VCO Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian*, 2008.
4. Nursyam, Marhawati, dan Max Nur Alam. Analisis Titik Pulang Pokok Usaha *Virgin Coconut Oil (Vco)* Pada IKM Pengais Jaya Di Desa Ampibabo Kecamatan Ampibabo Kabupaten Parigi Moutong. *E-J.Agrotekbis*, 2013; 1(4): 384-390.
5. Ni M. S, Manuntun M, Nadya, H. Uji Sifat *Virgin Coconut Oil (Vco)* Hasil Ekstraksi Enzimatis Terhadap Berbagai Produk Minyak Kelapa Hasil Publikasi Jurnal Udayana, 2014; ISSN 1907-9850
6. Putnam, R.D.et.al. *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*, Princeton University Press. 1993.
7. Putra., R. R. Sintesis Hidrokarbon Ber-Angka Oktan Tinggi Dari Etanol Dengan Menggunakan Katalis Campuran Al₂O₃ Dan hzsm-5. Skripsi. Universitas Indonesia. 2012
8. Susanti, Widjaja, dan Dewi. Pengaruh Waktu Sentrifugasi Krim Santan Terhadap Kualitas *Virgin Coconut Oil (Vco)*. *Jurnal Farmasi Udayana*, 2015, ISSN 2622-460.
9. TIM PHP2D UNIMA. *Manual Book Mesin Pengupas Sabut Kelapa Tipe Cakar Ayam*. Tondano: Pusat Kajian Prototipe dan Kajian Alsintan. 2020

10. Usman, Sunyoto. *Esai-Esai Sosiologi Perubahan Sosial*. Jogjakarta: Pustaka Pelajar. 2005.
11. WIGNJOSOE BROTO, S. 2018. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Surabaya, Guna Widya
12. <https://staffnew.uny.ac.id/upload/132243651/pendidikan/E6.%20Metode%20Pengukuran%20Antropometri.pdf>