

Usaha Produksi Minuman Emulsi *Virgin Coconut Oil* (VCO) Secara Terpadu dengan Pemanfaatan Limbah VCO

Production of Virgin Coconut Oil (VCO) Emulsion Beverages Integrated Utilization of VCO Waste

Andi Aladin^{1*}, Setyawati Yani¹, Basri Modding², Latri Wiyani¹ dan Fitrah Djaya¹

¹ Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia,

² Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Muslim Indonesia,

Jl Urip Sumoharjo km 5 Makassar-Indonesia,

* Penulis Korespondensi: Mobile Phone: +6281355569596

Email :andi.aladin@umi.ac.id

ABSTRACT

The production of Virgin Coconut Oil (VCO) is a diversification process to enhance the use and economic value of coconuts from coconut plantations. A small to medium enterprise (SME) which produces a maximum capacity of 3000 l/yr VCO from 36,000 coconuts could potentially gain more profit. The SME could enhance the profit to 100% in two ways, namely (1) further processing the VCO to produce VCO beverages and (2) utilising the waste to produce other economic products. The wastes of VCO industries consist of 12% of coconut shell, 20% of waste grated coconut, 25% of coconut water and 20% of VCO residue. Coconut shells could be pyrolysed simultaneously to produce liquid smoke and charcoal, grated coconut waste could be used as heating stabilisation during VCO production, VCO residue could be processed to yield catfish feed, and coconut water could be used as a pressing media to increase the yield of VCO as well as a solvent in VCO beverages production. Integrating VCO industries and waste utilization provides multi benefits such as direct economic benefit, pollution prevention and employment prevention.

Keywords: activated carbon, liquid smoke, VCO residue, VCO emulsion

ABSTRAK

Pengolahan kelapa menjadi *Virgin Coconut Oil* (VCO) merupakan salah satu usaha diversifikasi produk kelapa dalam memperluas manfaat dan sekaligus meningkatkan nilai ekonomi produk perkebunan kelapa. Sebuah Usaha Kecil & Menengah (UKM) yang potensi untuk produksi VCO kapasitas maksimum 3000 lt/tahun dengan bahan baku 36.000 butir kelapa dapat memberikan laba lebih dari harga pokok penjualan. UKM ini dapat berinovasi untuk meningkatkan pendapatannya hingga 100% dengan dua cara yaitu mengolah sebagian produk utama VCO menjadi Minuman emulsi VCO dan sekaligus mengolah limbah VCO menjadi produk yang memberikan nilai jual. Dalam produksi VCO, berbagai limbah yang dihasilkan yaitu tempurung kelapa 12%, ampas kelapa 20%, air kelapa 25% dan *blondo* 10%. Tempurung kelapa dapat diolah menghasilkan asap cair dan arang terkarbonisasi (*Charcoal*) secara simultan dengan metode pirolisis, air kelapa dapat dimanfaatkan sebagai media pemerasan kelapa untuk meningkatkan rendemen produk VCO, ampas kelapa dapat dimanfaatkan sebagai sumber panas dan stabilisator suhu fermentasi dalam produksi VCO. Limbah air kelapa bekas pemerasan santan, limbah ampas kelapa bekas pemakaian stabilisator suhu fermentasi serta limbah *blondo* VCO dicampur menjadi satu untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak ikan. Produksi VCO secara terpadu dengan

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-748-6

pengolahan limbah VCO memberikan multi manfaat yaitu keuntungan ekonomis, mengatasi pencemaran lingkungan, dan mengatasi problem pengangguran.

Kata kunci: arang aktif, asap cair, blondo, emulsi VCO

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa (*cocos nucifera*) memiliki multi manfaat bagi kehidupan mulai dari akar, batang, daun dan apalagi buah, dan karenanya tidak berlebihan jika tanaman kelapa digelari sebagai *pohon kehidupan (tree of life)*. Indonesia merupakan negara terluas di dunia yang memiliki area tanaman kelapa sehingga kelapa termasuk salah satu produk perkebunan unggulan yang diupayakan oleh pemerintah untuk meningkatkan pendapatan petani dan menambah devisa negara. Luas area perkebunan kelapa mencapai 3.6 juta ha dengan kapasitas produksi 3 juta ton menurut angka statistik 2014 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015). Indonesia hingga tahun ini 2017, merupakan negara yang memiliki lahan tanaman kelapa terbesar di dunia dengan luas areal kebun sekitar mencapai 3,88 juta ha, terdiri 97% merupakan perkebunan rakyat dan menjadi sumber mata pencaharian 16 juta petani. Namun Indonesia hanya menduduki peringkat kedua produksi minyak kelapa sebesar 25,5 persen setelah Filipina sebesar 41,2 persen dari total produksi minyak kelapa dunia (<http://www.xcalate.com/pt-saa.com>, 2017).

Salah satu inovasi pengolahan kelapa menjadi produk *virgin coconut oil (VCO)*, dan produk turunannya. VCO dapat diproduksi dari daging buah kelapa berusia tua tapi segar tanpa pemanasan (atau dengan pemanasan terkendali maksimal 60 °C) dan tanpa perlakuan zat kimia, sehingga senyawa esensial yang dibutuhkan tubuh tetap utuh, khususnya asam laurat dapat mencapai hingga 50%. (Setiaji, B. dan Surip P., 2006). Asam laurat dalam VCO memiliki sifat *antibiotik*; anti virus, anti bakteri dan anti jamur, yang sangat bermanfaat bagi kesehatan (Bach, A.C. and Babayan, V.K., 1982). Pengolahan kelapa menjadi VCO akan memperluas manfaat kelapa, sebab VCO tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan pangan (minyak goreng) tetapi juga bermanfaat di bidang farmasi, kesehatan dan kosmetik, sehingga nilai ekonomi VCO menjadi lebih tinggi. VCO bagus menjadi konsumsi harian sebagai sumber energi dan menjaga stamina kesehatan (Aladin, A. dkk 2014).

Dalam produksi VCO, limbah bawaan berupa **tempurung** kelapa (12% dari berat kelapa utuh) dapat diolah menjadi arang aktif dan asap cair (*smoke liquid*) secara simultan dengan metode pirolisis (Aladin, A. dkk 2017). Produk arang ini dapat diolah lebih lanjut menjadi briket sebagai bahan bakar padat dengan nilai kalor tinggi, dan arang aktif dapat digunakan untuk proses penjernihan produk VCO. Produk asap cair (grade 3) dapat digunakan sebagai bahan pembasmi hama tanaman pengganti peptisida, dan asap cair grade 1 dan 2 dapat digunakan untuk pengawet ikan dan daging dengan cita rasa khas ikan asap (Aladin, A. dkk 2016; Aladin, A. dkk 2017). Limbah lainnya adalah **Air kelapa** (25%) dapat diolah menjadi *nata de coco*, asam cuka dan kecap disamping dapat digunakan sebagai pengganti air biasa untuk media pemerasan membuat santan. Limbah **Ampas** kelapa dapat dimanfaatkan sebagai sumber panas dan stabilisator suhu fermentasi dalam produksi VCO. Limbah air kelapa bekas pemerasan santan, limbah ampas kelapa bekas pemakaian stabilisator suhu fermentasi serta limbah blondo (10%) dicampur membentuk slury untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak ikan seperti ikan lela. Produksi VCO secara terpadu dengan pengolahan limbah VCO memberikan multi manfaat yaitu keuntungan ekonomis, mengatasi pencemaran lingkungan, dan mengatasi problem pengangguran (menyerap tenaga kerja yang lebih besar).

Secara organoleptik, VCO cair bila dikonsumsi dengan cara diminum langsung terasa tidak enak. Untuk mengatasi problem ini, VCO dapat dibuat dalam bentuk minuman emulsi VCO dengan pelarut air kelapa menggunakan emulsifier sintetik seperti tween 80, span 80 atau emulsifier alami seperti gum arab dan lesitin soya. (Haslinah, A, dkk, 2017; Wiyani, L, et al, 2016a; Wiyani, L, dkk, 2016b). Minuman emulsi VCO ini lebih disukai termasuk anak kecil, dan karenanya dapat diperdagangkan sebagai minuman menyegarkan berenergi dan menyehatkan, sehingga produk VCO akan semakin laris di pasar.

Dalam makalah ini, diuraikan secara singkat simulasi analisis ekonomi dalam usaha bisnis produksi VCO dan minuman emulsi VCO secara terpadu dengan mengolah limbahnya menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi, sehingga secara terintegrasi akan memberikan profit lebih tinggi dan manfaat yang lebih luas. Produksi VCO dan pengolahan dan pemanfaatan berbagai limbah VCO dalam tulisan ini berbasis hasil riset yang penulis telah lakukan pada berbagai skema penelitian.

PRODUKSI DAN PENJUALAN VCO

Produksi VCO dengan metode fermentasi alami terdiri empat tahap utama, yaitu tahap pembuatan santan (pengupasan kelapa, pamarutan dan pemerasan membentuk santan), tahap pemisahan pertama (pemisahan krim atau kanil dari air perasan), tahap pemisahan kedua (pemisahan crude VCO dari blondo dan air) dan terakhir tahap penyaringan crude VCO menjadi VCO siap kemas. Dalam metode fermentasi alami, digunakan koindisi-kondisi optimum, yaitu suhu fermentasi 28-35 °C, waktu fermentasi tahap kedua 20 jam, rasio air pemeras dengan kelapa parut 1:1, jenis bahan baku varietas kelapa dalam dengan usia kelapa 10-14 bulan (Aladin, dkk 2014).

Kelapa segar (tidak busuk, tidak tengik, warna putih bersih) dikupas kulit dan tempurung dan lalu diparut. Kelapa parut diperas menghasilkan santan menggunakan air kelapa segar dengan rasio berat air:kelapa adalah 1,5. Santan dari kelapa segar didiamkan dalam tangki pemisah selama 30 menit hingga terbentuk lapisan atas berupa krim (pemisahan pertama). Air perasan dipisahkan dari krim (dikeluarkan melalui kran bawah) dan selanjutnya krim didiamkan selama 20 jam mengalami proses fermentasi alami, hingga terbentuk 3 lapisan, dimana lapisan VCO berada pada lapisan tengah, *blondo* pada lapisan atas dan air perasan pada lapisan bawah (pemisahan kedua). Produk crude VCO dikeluarkan dengan cara terlebih dahulu mengalirkan lapisan air melalui kran bawah, baru kemudian mengalirkan VCO. Crude VCO selanjutnya disaring kertas saring halus berlapis 3 dan kertas saring kasar dalam alat filtrasi vacum dengan bantuan pompa vacum. Dari hasil saringan kedua ini diperoleh produk VCO jernih siap pakai atau siap dikemas. (Aladin, dkk 2014).

Untuk menyederhanakan prediksi hasil usaha produksi VCO terpadu dengan pengolahan limbah VCO menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi, digunakan basis Usaha Industry Kecil/Menengah (UKM) dengan kapasitas produksi VCO 10 liter/hari (250 liter/bulan atau 3000 liter/tahun) dengan investasi dan modal tetap (fixed cost) sebesar Rp. 100 juta. Untuk produksi 10 liter VCO dibutuhkan bahan baku kelapa 120 butir, dengan tenaga kerja bidang produksi 2 orang. Dengan asumsi harga kelapa Rp. 4000/butir, biaya produksi VCO kapasitas 250 liter/bulan diprediksi rata-rata Rp. 15 juta, maka harga Pokok Penjualan (HPP) VCO Rp. 60 ribu/liter. Produk VCO ini sebagian (150 liter/bulan) dijual sebagai VCO murni dan sisanya (100 liter/bulan) diolah lebih lanjut menjadi minuman emulsi VCO. Bila harga jual VCO murni Rp. 120 ribu/liter, maka diperoleh harga penjualan Rp. 18 juta/bulan atau laba kotor Rp. 9 juta/bulan.

PRODUKSI DAN PENJUALAN MINUMAN EMULSI VCO

VCO murni dapat diproses membentuk produk turunan VCO berupa produk minuman emulsi VCO aroma markisa. VCO murni dicampurkan dengan air kelapa tidak terlalu tua dalam bentuk emulsi *oil in water* (VCO dalam air kelapa, 10% v/v) menggunakan emulsifier alami yaitu *lesitin soya* 0,3% dan mencampurkan bahan cita rasa dari ekstrak buah markisa yang kaya dengan vitamin C (produk khas hasil perkebunan dari daerah Malino, Sulawesi Selatan). Rasa manis minuman VCO diatur dengan menggunakan madu 5%, dan pencampuran dilakukan dalam mixer kecepatan 1500 rpm, selama 15 menit (Haslinah, A, dkk, 2017; Wiyani, L, at al, 2016a).

Produk VCO 100 liter/bulan yang telah diproduksi di atas, bila diolah menjadi minuman emulsi VCO maka akan diperoleh produk minuman 1.000 liter/bulan. Bila asumsi harga pabrik minuman emulsi VCO Rp. 20.000/liter maka diperoleh total harga penjualan Rp. 20 juta/bulan. Asumsi HPP produk minuman emulsi VCO Rp 8.000/liter, maka diperoleh laba kotor Rp. 12 juta/bulan. Total laba kotor dari penjualan produk VCO murni dan minuman emulsi VCO Rp. 21 juta/bulan. Asumsi biaya pemasaran dan gaji karyawan Rp. 10 juta/bulan, maka diperoleh total laba bersih (sebelum pajak) Rp. 11 juta/bulan.

PENGOLAHAN LIMBAH TEMPURUNG KELAPA

Limbah tempurung kelapa dapat diolah menjadi produk asap cair dan arang terkarbonisasi (*charcoal*) dengan metode pirolisis. Peralatan berupa seperangkat alat pirolisis terdiri reaktor pirolisis, kondensor, kompor pemanas dan tangki penampung asap cair. Tempurung kelapa dipotong atau diremuk berukuran sedang/kecil, lalu dimasukkan ke dalam reaktor kemudian menutup reaktor dengan rapat. kondensor pendingin dan tangki penampung asap cair dipastikan terpasang dengan benar. Pemanasan dengan kompor gas bertekanan pada suhu 400 °C, pompa air sirkulasi dihidupkan sehingga air mengalir melalui kondensor pendingin. Air pendingin yang mengalir secara sirkulasi melalui kondensor tersebut dijaga suhunya tidak lebih 20 °C. Asap cair akan mengalir melalui kondensor menuju tangki penampung. Asap cair yang tertampung ini disebut asap cair grade 3 dan bila diistilasi akan diperoleh asap cair grade 2, dan jika distilasi sekali lagi diperoleh asap cair grade 1. Proses pirolisis dianggap selesai ditandai dengan tidak adanya lagi asap cair yang menetes. (Aladin, A., dkk, 2016; Aladin, A., dkk, 2017).

Untuk produk VCO 250 liter/bulan, membutuhkan bahan baku 3000 butir kelapa atau setara 10.500 kg massa kelapa utuh, dan menghasilkan limbah tempurung sebesar 1.260 kg (12%). Tempurung ini diolah dengan metode pirolisis menghasilkan produk asap cair grade 3 sebanyak 378 kg/bulan (rendemen 30%). Asap cair di pasaran mempunyai harga jual berkisar Rp. 10 ribu - 20 ribu/kg (bergantung grade). Dengan asumsi harga curah asap cair grade 3 Rp. 5.000/kg, akan diperoleh penjualan asap cair mencapai Rp. 2 juta/bulan. Dengan asumsi variabel cost (termasuk biaya produksi dan pemasaran) sebesar 50%, maka akan diperoleh laba bersih (sebelum pajak) sebesar sekitar Rp. 1 juta/bulan.

Produk kedua dari pirolisis tempurung kelapa di atas adalah arang terkarbonisasi (*charcoal*) mencapai 500 kg/bulan (40%). Berdasarkan harga briket arang tempurung kelapa di pasaran Rp. 12.000/kg (<https://www.indotrading.com/2017>), maka bila dijual *charcoal* sebagai bahan baku briket dengan asumsi harga 25% dari harga briket tersebut, diperoleh hasil penjualan Rp. 1,5 juta/bulan, asumsi tidak ada lagi pengurangan dari variabel cost, sebab sudah terhitung dalam penjualan asap cair. Jadi total harga penjualan dari produk hasil pirolisis tempurung kelapa adalah Rp. 2,5 juta/bulan.

PEMANFAATAN LIMBAH AIR DAN AMPAS KELAPA

Menurut Aladin, dkk (2013) limbah air kelapa dengan kandungan kimiawi seperti karbohidrat, lemak dan protein *chemistry* dengan VCO sehingga sesuai untuk digunakan sebagai media pemerasan santan dalam produksi VCO secara fermentasi alami. Penggunaan limbah air kelapa menggantikan fungsi air biasa (air PDAM) sebagai media pemerasan kelapa membentuk santan mengurangi biaya produksi VCO. Penggunaan air kelapa sebagai media pemerasan, memberikan produk VCO dengan yield relatif lebih tinggi dibanding menggunakan air biasa, oleh karena air kelapa dengan kandungan lemak dan protein serta karbohidrat menjadi media pertumbuhan bakteri secara alami dalam media air kelapa. Bakteri alami ini dibutuhkan dalam fermentasi pada proses pemisahan VCO dari kurungan emulsi dalam santan. Penggunaan air kelapa sebagai media pemerasan juga mengurangi resiko gagal panen pembentukan produk VCO. Dapat diprediksi penggunaan air kelapa sebagai media pemerasan membentuk santan VCO akan meningkatkan laba bersih sekitar 5% dari total laba bersih produk VCO dan minuman emulsi VCO, yaitu sebesar Rp. 500 ribu/bulan.

Salah satu kondisi proses dalam produksi VCO dengan metode fermentasi alami adalah temperatur agar tetap pada kondisi optimum sekitar 29-33 °C, suatu kondisi yang sesuai aktifitas optimal bakteri alami yang berperan dalam proses fermentasi tersebut. Bila temperatur rendah di bawah 20°C (pada musim dingin) sering gagal panen, sehingga diperlukan pemanasan hingga mencapai temperatur optimum tersebut. Limbah ampas kelapa selama penyimpanan beberapa hari mengalami proses fermentasi yang bersifat eksotermis, ditandai ampas tersebut menjadi hangat hingga temperatur 40 °C, dimana panas tersebut bertahan hingga 7 hari. Berdasarkan potensi energi panas yang terkandung dalam limbah ampas kelapa tersebut, maka limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber panas (jaket pemanas) dan stabilisator temperatur pada tahap pemisahan kedua dalam proses pembuatan VCO secara fermentasi alami. Penggunaan limbah ampas kelapa sebagai jaket pemanas dan stabilisator temperatur merupakan sumber energi alternatif menggantikan peran pemanas listrik dan karenanya dapat mengurangi biaya produksi VCO. Menjaga temperatur optimum fermentasi produksi VCO ini berguna untuk mencegah terjadinya gagal panen dan memaksimalkan yield produk VCO (Aladin, et al, 2016). Seperti halnya pemanfaatan air kelapa sebagai media pemerasan santan kelapa, juga dapat diprediksi penggunaan ampas kelapa sebagai jaket pemanas dan stabilisator temperatur fermentasi produksi VCO, akan meningkatkan laba bersih sekitar 5% dari total laba bersih produk VCO dan minuman emulsi VCO, yaitu sebesar Rp. 500 ribu/bulan. Maka dengan demikian peningkatan laba dari pemanfaatan limbah air kelapa dan ampas kelapa dalam produksi VCO mencapai total Rp. 1 juta/bulan

PENGOLAHAN LIMBAH BLONDO VCO

Blondo mentah merupakan limbah VCO yang kaya dengan kandungan protein, dapat dicampur dengan ampas kelapa yang sudah dimanfaatkan panasnya sebagai stabilisator temperatur dalam produksi VCO, lalu dibuat adonan berbentuk slurry dengan melarutkan menggunakan air kelapa bekas dalam pemerasan santan VCO. Adonan yang terdiri 3 limbah utama (blondo, ampas kelapa dan air kelapa) ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak seperti ternak ikan lele. Potensi blondo sebanyak 10% (dari bahan baku kelapa yang digunakan, 10.500 kg/bulan) atau 1.050 kg/bulan dan ampas kelapa sebanyak 20% atau 2.100 kg/bulan, dan air kelapa 25% atau 2.625 kg/bulan bila dicampur menjadi adonan pakan ikan, diperoleh 5.775 kg/bulan. Dengan asumsi harga jual pakan

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-979-587-748-6

ikan tersebut Rp. 100/kg, maka dari total campuran limbah ampas dan blondo dan air kelapa tersebut memiliki nilai jual Rp. 577.500/bulan, dengan asumsi variabel cost 10% harga penjualan, maka diperoleh laba bersih (sebelum pajak) sebesar Rp. 500 ribu/bulan.

Dari uraian di atas, diperoleh rekapitulasi potensi ekonomi dari produksi minuman emulsi VCO terpadu dengan pemanfaatan limbah VCO, diperoleh laba bersih (sebelum pajak) Rp. 180 juta/tahun dan laba bersih (setelah pajak 3%) Rp. 175 juta/tahun, tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi nilai ekonomi usaha produksi minuman emulsi VCO secara terpadu dengan pemanfaatan limbah

No	Produk/pemanfaatan	Laba Rp/Th
1	VCO	132.000.000
2	Minuman emulsi VCO	
3	Asap Cair	30.000.000
4	Charcoal	
5	Air kelapa/media pemeras	12.000.000
6	Ampas kelapa/Stabilisator suhu	
7	Blondo, ampas dan air kelapa / Pakan ternak	6.000.000
Total Laba bersih (sebelum pajak) Rp/th		180.000.000
Total Laba bersih (setelah pajak %) Rp/th		175.000.000

Dari tabel 1 terlihat bahwa, total nilai ekonomi dari pemanfaatan limbah sebesar Rp. 48 juta/tahun, ada penambahan hampir 30% dari total nilai ekonomi Rp. 180 juta/tahun. Bandingkan jika usaha UKM hanya fokus produksi tunggal produk VCO, hanya memberikan nilai ekonomi $12 \times 7,5$ juta = Rp. 90 juta/tahun, berarti ada penambahan nilai sebesar 50% dari total nilai ekonomi Rp. 180 juta/tahun. Jika limbah air kelapa tidak sebatas dimanfaatkan sebagai media pemeras santan kelapa, tetapi diolah menjadi produk lain seperti nata de coco, demikian juga ampas kelapa diolah menjadi galaktomanan, maka nilai tambah dari hasil pengolahan limbah tersebut bisa meningkat lebih tinggi lagi mencapai 100% (Aladin, dkk, 2014). Produksi VCO secara terpadu dengan pengolahan limbah VCO memberikan multi manfaat yaitu keuntungan ekonomis, mengatasi pencemaran lingkungan, dan mengatasi problem pengangguran.

Bila total investasi peralatan dan modal usaha produksi VCO terpadu ini diperkirakan sebesar Rp. 200 juta, maka modal usaha ini dapat dikembalikan dalam waktu hanya 1 tahun dan 2 bulan, waktu yang cukup singkat. Maka dengan demikian inovasi usahan produksi minuman emulsi VCO terpadu dengan pengolahan limbahnya, secara ekonomi, lingkungan dan sosial sangat menguntungkan.

KESIMPULAN

Usaha produksi tunggal VCO murni dengan kapasitas 3000 lt/tahun dengan bahan baku 36.000 butir kelapa potensi memberikan laba bersih nominal mencapai Rp. 90 juta/tahun. Usaha produksi minuman emulsi VCO dan VCO murni dengan dengan bahan baku 36.000 butir kelapa potensi memberikan laba bersih nominal mencapai Rp. 132 juta/tahun. Usaha produksi minuman emulsi VCO dan VCO murni terpadu dengan pengolahan dan pemanfaatan limbah VCO akan memberikan laba bersih (setelah pajak) nominal Rp 175 juta/tahun. Usaha produksi terpadu ini memberikan multi manfaat yaitu keuntungan ekonomis, mengatasi pencemaran lingkungan, dan mengatasi problem (sosial) pengangguran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Direktur DRPM Kemristek Dikti atas biaya Pengabdian sekama PKM 2017 dan Penelitian skema PUPT 2016-2018, yang menjadi dasar utama inovasi pemikiran dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aladin, A., Setyawati Yani, Basri Modding, Takdir Syarif, dan Lastri Wiyani, 2017, “Pyrolysis of Corncob Waste to Produce Liquid Smoke” Prosiding on Tthe International Conference on Industrial Technology for Sustainable Development (Icon ITSD 2017) FTI UMI Makassar-Indonesia.
- Aladin, A., Ratna Surya Alwi and Takdir Syarif, 2017, *Design of Pyrolysis Reactor For Production Of Bio-Oil and Bio-Char Simultaneously*, AIP Publishing.
- Aladin, A., Setyawati Yani, Lastri Wiyani, Nurjannah and Subaedah, 2016, *Grated Coconut Waste As Heating Jacket And, Temperature Stabiliser In The Production Of Virgin, Coconut Oil By Natural Fermentation*, *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(8), APRIL 2016.
- Aladin, A., Takdir Syarif, Lastri Wiyani, dan Muallim, 2016, “Potensi Pemanfaatan Asap Cair Produk Samping Dari Pirolisis Limbah Biomassa Tongkol Jagung” Prosiding Seminar Nasional, Departemen Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin dan PATPI Cabang Makassar-Indonesia
- Aladin, A. Basri Modding dan Nurjannah, 2014, “Produksi Virgin Coconut Oil (VCO) Secara Terpadu dengan Pengolahan Limbah VCO Berbasis Ramah Lingkungan”, Prosiding Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses 2014, Jurusan Teknik Kimia UNDIP Semarang.
- Aladin, A. Setyawati Yani, Nurjannah, Indah Yuni dan Agustina Wangsa, 2013, “Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Sebagai Media Pemeras Dalam Produksi Virgin Coconut Oil Secara Fermentasi Alami Berbasis Ramah Lingkungan”, Prosiding Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses 2013, Jurusan Teknik Kimia UNDIP Semarang.
- Bach, A.C. and Babayan, V. K., 1982 “Medium Chain Triglycerides: An Update” Amerika. *Journal Clinic Nutrition*, 36, pp 950-962.
- Hierholzer, J.C. and Kabara, J.J., 1982, “In Vitro Effects of Monolaurin Compounds on Enveloped RNA and DNA viruses. *Journal of Food Safety* 4:1-12
- Kaunitz H, and Dayrit CS., 1992, “Coconut Oil Consumption and Coronary Heart Disease”. *Philippine Journal of Internal Medicine* 30:165-171
- Wiyani, L, Andi Aladin, Setyawati Yani and Rahmawati, 2016a, *Stability Of Virgin Coconut Oil Emulsion With Mixed Emulsifiers Tween 80 and Span 80*, *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(8): APRIL 2016
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015, Statistik Perkebunan Indonesia, 2014-2016, Kelapa/Coconut”, Desember 2015 Jakarta.
- <http://www.xcalate.com/pt-saa.com/index.php/en/berita/75-nomor-satu-di-dunia-pemerintah-akan-majukan-kelapa-di-indonesia> (akses september 2017)