

Jurnal Sains dan Teknologi
Universitas Teknologi Sulawesi

E-ISSN: 2623-2294

page 27-35

Vol 2, No 1, Maret 2019

Open Access

EFEK PEMANASAN DENGAN PENYINARAN LAMPU LISTRIK TERHADAP STABILISASI SUHU PRODUKSI VIRGIN COCONUT OIL (VCO) SECARA FERMENTASI

Fitriani P Djarudju

*Dosen Tetap Jurusan Kimia, Universitas Teknologi Sulawesi
Jl Talasalapang No 51, Makassar
E-mail : fitrianiuts1727@gmail.com*

Abstrak : Virgin coconut oil (VCO) merupakan suatu produk yang memiliki sifat dwifungsi yaitu sebagai minyak goreng kualitas tinggi dan sebagai obat yang potensial, sehingga VCO memiliki peran yang positif bagi kesehatan manusia. Berdasarkan kandungan asam lemaknya minyak kelapa digolongkan kedalam minyak asam laurat karena kandungan asam lauratnya paling besar (44%-52%) dibandingkan dengan asam lemak lainnya. Pada penelitian sebelumnya ampas kelapa menjadi pengaruh suhu dan waktu pembuatan VCO berada pada suhu 28 -35°C . Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi daya lampu pijar yang efektif memberikan stabilisasi suhu optimum dalam proses produksi VCO serta efek penyinaran balon lampu tersebut terhadap volume kualitas proses produksi VCO dengan metode fermentasi. Santan kelapa yang sebelumnya sudah didiamkan dalam gallon transparan disinari lampu listrik dengan daya bervariasi (200, 300, 400 dan 600 watt), kemudian vco yang dihasilkan dilanjutkan ke mesin filtrasi vakum dan dilanjutkan ke pengukuran dan analisa fisik, analisa kimia dan uji organoleptik. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi terbaik didapat vco dengan penyinaran daya lampu 400 watt pada suhu 35°C dengan asam laurat 49,32 % sedangkan pada musim hujan daya lampu yang terbaik adalah 300 watt dalam kondisi tertutup pada suhu 45 °C dengan asam laurat 48,62 %.

Kata Kunci : VCO(Virgin Coconut Oil), daya lampu

1. PENDAHULUAN

Kelapa dengan nama latin *Cocos nicifera* merupakan salah satu komoditi perkebunan andalan bagi Indonesia mengingat area perkebunan kelapa Indonesia adalah terluas di dunia sejak tahun 1988. Saat ini Indonesia mempunyai luas area perkebunan kelapa mencapai 3.712 juta Ha terdiri 96,6 % perkebunan rakyat, 2,7% swasta dan sisanya 0.7% milik Negara. Perkebunan tersebut terpusat di Jawa-Sumatra-Sulawesi mencapai 76,5%. Produksi kelapa terbesar hampir diseluruh daerah di tanah air sehingga tanaman kelapa ini disebut komoditi social (Aladin, 2012, Palungkun R, 2006). Besarnya potensi kelapa di Indonesia, peluang pengembangan agribisnis kelapa dengan produk bernilai ekonomi tinggi sangatlah besar. Namun pada kenyataannya masyarakat masih mengolah kelapa menjadi kopra kemudian mengekstrak minyak kelapa menggunakan teknologi tradisional, sehingga minyak kelapa yang dihasilkan memiliki kadar air, asam lemak bebas, dan angka oksidasi yang cukup tinggi, Bahkan warnanya agak kecokelatan sehingga cepat menjadi tengik. Daya

simpannya pun tidak lama, hanya sekitar dua bulan saja . Oleh karena itu, alternatif produk yang dapat dikembangkan yaitu *virgin coconut oil* (VCO). Pelaku agribisnis produk tersebut mampu meningkatkan pendapatan 5-10 kali dibanding dengan hanya menjual produk kopra.

Beberapa metode untuk memperoleh VCO, dua diantaranya yaitu metode pancingan dan metode fermentasi. Metode pancingan yaitu dengan memberikan pancingan berupa VCO murni ke dalam emulsi santan. Waktu yang diperlukan untuk memperoleh VCO biasanya sekitar 6-7 jam, sedangkan metode fermentasi merupakan proses pemisahan yang diproses tanpa pemanasan atau penambahan zat kimia, dilakukan tanpa diaduk, tanpa dipanasi dan tanpa ditambahkan ragi atau enzim, melainkan dibiarkan VCO memisah secara alami (gravitasi) pada kondisi suhu kamar, namun pada proses VCO itu sendiri kondisi suhunya harus stabil untuk mendapatkan hasil yang maksimal, sehingga diperlukan alat stabilisator. Waktu yang diperlukan untuk memperoleh VCO sekitar 10-14 jam. Keuntungan dari kedua metode ini adalah VCO yang dihasilkan memiliki warna yang jernih, beraroma khas minyak kelapa, penggunaan energi yang minimal, pengolahannya yang sederhana dan tidak terlalu rumit, tingkat ketengikan rendah, dan daya simpan yang lebih lama. Produksi VCO sering terjadi kegagalan pembuatan minyak VCO pada tahap pemisahan kedua, seperti yang biasa dialami dipabrik produksi Alfisalam virgin coconut Oil (AVCOL) dimakassar. Hal ini disebabkan pengaruh temperature, seperti yang telah diteliti oleh Lastri wiyani dkk (2012) dan Arhamy dan Hadijah (2012). Dalam Penelitian tersebut diperoleh suhu Optimum (28–35°C).

Upaya yang dilakukan untuk mencapai dan menjaga stabilisasi suhu Optimum tersebut dapat dilakukan dengan cara penyinaran balon lampu listrik dengan daya bervariasi (daya 200, 300, 400 dan 600 watt) pada kondisi suhu antara 28-35°C Di metode ini telah dicoba dihome industry CV. AVCOL makassar, karena dilakukan pada musim hujan dimana suhu ruang bisa mencapai 20°C. Dalam penelitian kasus ini, ingin diketahui sejauh mana efek penyinaran listrik tersebut terhadap kualitas VCO yang dihasilkan dan efek lainnya seiring dampak biaya produksi.

1.1 Pemanfaatan buah kelapa

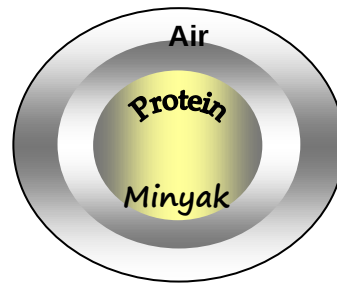
Menurut Ketaren (1958), pemanenan buah kelapa dipengaruhi oleh varietas tanaman dan iklim. Masa panen berlangsung sepanjang tahun, setiap pohon dapat dipanen satu bulan, dua bulan atau tiga bulan sekali. Buah kelapa memiliki bentuk bulat panjang dengan ukuran sebesar kepala manusia. Buah kelapa terdiri dari sabut, tempurung, daging buah, dan air buah. Komposisi buah kelapa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi buah kelapa

Daging buah (buah tua)	Jumlah berat (%)
Sabut	35
Tempurung	12
Daging buah	28
Air kelapa	25

Sumber : Aten, dkk. (2008) di dalam Ketaren 958

Dalam daging buah kelapa (santan) terdiri atas tiga komponen kimia utama yaitu air, protein dan minyak. Ketiga komponen ini membentuk emulsi yaitu suatu keadaan cairan dari campuran dua zat, dimana zat yang satu (air) terpisah secara halus atau merata dengan zat lainnya (minyak) oleh adanya zat ketiga (protein) berfungsi sebagai emulgator atau perekat (gambar 2) (Setiaji B. dan Prayugo S.,2006).



Minyak kelapa yang dibuat menggunakan pemanasan memiliki kualitas lebih rendah dibandingkan dengan VCO. Minyak kelapa juga telah kehilangan aroma dan rasa khas dari kelapa, berbeda dengan VCO yang masih memiliki aroma dan rasa khas dari kelapa. Minyak kelapa cenderung lebih kental dibandingkan dengan VCO, dan juga minyak kelapa tidak cocok digunakan sebagai pelembab kulit, karena tidak dapat meresap ke dalam kulit (Amazine, 2013).

1.2 Diversifikasi kelapa menjadi produk VCO

Berbagai peneliti berusaha memperbaiki mutu minyak kelapa sekaligus usaha diversifikasi kelapa menjadi produk lain yang memiliki manfaat luas dan nilai ekonomi yang lebih tinggi. Ditemukan metode pembuatan minyak kelapa dengan pemanasan terkendali (50°C) (Nevin K.G. and Rajamohan, T., 2006) atau tanpa pemanasan sama sekali dan tanpa perlakuan zat kimia (Aladin A. dan Lastri W., 2006). Diperoleh hasil minyak kelapa dengan mutu yang lebih baik dengan kadar air dan kadar asam lemak bebas relative rendah. Kandungan asam lemak relative sedang, khususnya asam laurat cukup tinggi mencapai 53%, memiliki arti penting bagi kesehatan. Warna minyak bening (color less/white water), berbau khas minyak kelapa serta waktu simpan relative lama mencapai puluhan tahun tanpa penambahan bahan pengawet. Minyak kelapa jenis ini disebut Virgin Coconut Oil (VCO) yaitu minyak kelapa murni (Aladin, A. dkk 2007, Wiyani, L., dkk, 2005; Nuralam Syah, A., 2005).

1.3 Manfaat dan Nilai Ekonomi Produk VCO

Berbagai penyakit yang berasal dari virus dan belum ditemukan obatnya dapat ditangkal dengan mengonsumsi VCO seperti flu burung, *Human immunodeficiency virus/ Acquired immunodeficiency syndrome* (HIV/AIDS), hepatitis, dan jenis virus lainnya. VCO dapat juga mengatasi kegemukan, penyakit kulit hingga penyakit yang tergolong kronis, misalnya kanker prostat, jantung, darah tinggi, dan diabetes. Asam laurat dan asam lemak jenuh berantai pendek seperti asam kaprat, kaprilat, dan miristat yang terkandung dalam VCO dapat berperan positif dalam proses pembakaran nutrisi makanan menjadi energi. Fungsi lain dari zat ini, antara lain sebagai antivirus, antibakteri, dan antipprotozoa (Barlina dan Novarianto, 2005; Fife, 2003 ; Fife, 2004; Sutarmi dan Rozaline, 2005).

Menurut Politeknik kesehatan (Poltekes) Malang (2007), manfaat VCO untuk kesehatan adalah sebagai antibakteri, antivirus, antijamur, dan antipprotozoa. VCO juga dapat menjaga kesehatan jantung dan pembuluh darah, mencegah osteoporosis, mencegah dan mengobati diabetes, mencegah penyakit liver. Komposisi MCFA yang dominan di pada LCFA merupakan salah satu factor keunggulan kualitas minyak kelapa khususnya VCO untuk dikonsumsi (Bach, A.C. and Babayan, V.K., 1982; Nevin K.G. and Rajamohan, T., 2004; Nuralam Syah, A., 2005).

1.4 Standar kualitas VCO

Salah satu kandungan VCO adalah *medium chain fatty acid* (MCFA). MCFA merupakan komponen asam lemak berantai sedang yang memiliki banyak fungsi, antara lain mampu merangsang produksi insulin sehingga proses metabolisme glukosa dapat berjalan normal. MCFA juga bermanfaat dalam mengubah protein menjadi sumber energi (Barlina dan Novarianto, 2005; Fife, 2003; Fife, 2004; Sutarmi dan Rozaline, 2005). Disamping mengandung asam laurat yang tinggi, VCO juga mengandung Vitamin E (Amin, 2009). Komposisi asam lemak lainnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 2. Komposisi asam lemak VCO Asam lemak jenuh

Asam lemak	Jumlah (%)
Asam kaproat	0,5
Asam kaprilat	8,0
Asam kaprat	7,0
Asam laurat	48,0
Asam miristat	17,0
Asam palmitat	9,0
Asam stearat	2,0
Asam arakhidat	0,1
Asam dodekanoat	0,0
Total asam lemak jenuh	91,6
Asam lemak tak jenuh	
Asam lemak	Jumlah (%)
Asam palmitoleat	0,1
Asam oleat	6,0
Asam linoleat	0,1
Asam α -linoleat	0,0
Total asam lemak tak jenuh	6,2

Sumber : Riset Muhammad Ahkam Subroto (Duryanto dalam Trubus, Oktober 2005)

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Bahan: kelapa varietas dalam yang berasal dari kota soppeng, air kelapa dan air

Alat : Alat utama dalam penelitian adalah seperangkat alat pembuatan VCO terdiri dari alat pengupas kulit dan tempurung kelapa, mesin parut, tangki pemisahan I dan II. Alat bantu lainnya adalah Termometer, Lampu listrik, timbangan besar dan timbangan listrik, tangki penyaringan kasar dilengkapi kain saring halus dan kertas saring kasar (Whatman 10), hairdryer 1000 watt untuk pengeringan dan sterilisasi alat yang berhubungan (kontak) dengan VCO, juga sebagai alat segel botol tempat VCO.

Alat untuk analisis, oven dan timbangan listrik untuk mengukur kandungan air VCO, piknometer untuk mengukur bobot jenis VCO. Semua alat ini didapatkan pada tempat penelitian yaitu di Laboratorium CV. AVCOL Makassar.

2.2 Prosedur Penelitian

Disiapkan kelapa utuh varietas kelapa dalam 100 biji, dikupas, dibelah, ditimbang isinya dan air kelapa ditampung dalam wadah bersih, dan steril, kemudian diparut setelah itu diperas dengan tangan menggunakan media air kelapa dengan perbandingan berat 2:3

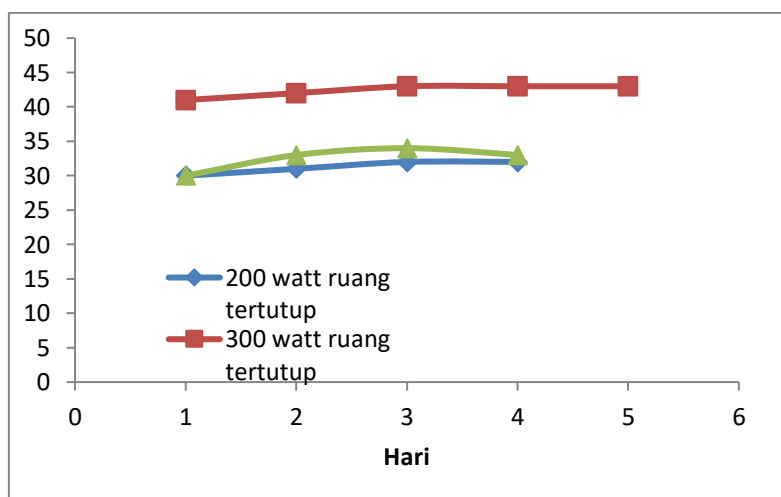
Santan kelapa di diamkan dalam wadah transparan (gallon plastik kapasitas 15 liter) selama 30-45 menit sampai terbentuk dua lapisan; krim (atas) dan air (bawah). Air dipisahkan dan krim, melalui kran mulut gallon yang dipasang terbalik. Krim didiamkan lebih lanjut untuk proses pemisahan tahap kedua selama 20-24 jam (suhu kamar) hingga terbentuk tiga lapisan; minyak (atas) blonde (tengah) dan air lapisan bawah.

Setelah pemisahan ke II ini, disinari gallon dengan lampu listrik dengan daya bervariasi (200, 300, 400, dan 600) Watt dengan jarak lampu dengan gallon 7 cm. Suhu ruang dan suhu krim dimonitoring setiap saat selama 24 jam. Air dan blonde dipisahkan dari minyak. Minyak ini disebut VCO mentah. VCO disaring dalam tangki penyaringan bersusun dengan kain halus (tiga lapis) yang bersih dan steril (atas) dan kertas saring kasar (Whatman 10) (bawah).

VCO disaring lebih lanjut dalam mesin filtrasi vakum dengan kertas saring kasar 3 lapis dan kertas saring halus (whatman 40) 1 lapis dalam corong burner menggunakan bantuan vakum. VCO hasil saringan terakhir ditimbang kemudian segerah dibotolkan dalam (minimal 4) botol kaca bening bersih dan steril ukuran 100 cc, ditutup rapat dan disegel serta dilabel. VCO siap untuk dilakukan pengukuran dan analisis fisik (bobot jenis, viskositas, rendemen), analisis kimia (kadar air, komposisi asam lemak, asam laurat, logam-logam) dan uji organoleptik (rasa, bau dan warna). *(Khusus analisis untuk penentuan jenis dan komposisi asam lemak VCO menggunakan alat gas Cromatografi (GC) dilakukan di Laboratorium pangan dan gizi UGM Yogyakarta)*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

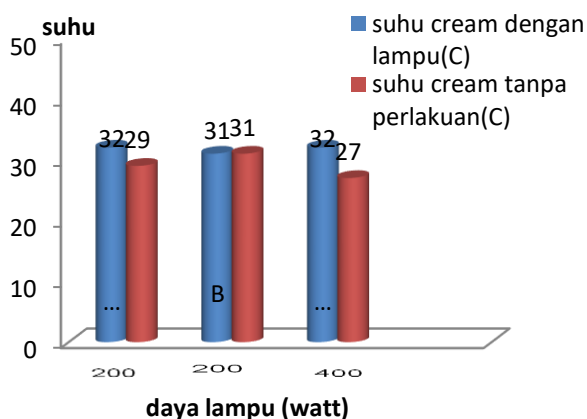
1. Pemanfaatan lampu pijar sebagai stabilisator suhu optimum dalam produksi VCO



Gambar 1 ; grafik- Pengaruh perbandingan suhu daya lampu antara ruang tertutup dan ruang terbuka dengan waktu

Dari gambar 1 menunjukkan bahwa suhu daya lampu listrik dari 200 – 300 watt dengan ruang tertutup dan daya lampu 300 watt dengan ruang terbuka terbukti mampu menghangatkan dan menstabilkan suhu didalam system reactor selama 4 x 24 yakni dilihat pada daya lampu 200 watt (ruang tertutup) dan daya lampu 300 watt (ruang terbuka) mencapai suhu 32 - 33°C begitu halnya dengan daya lampu 300 watt (ruang tertutup) mencapai suhu 43°C pada hari ke 5.

2. Pemanfaatan daya lampu pijar sebagai stabilisator suhu optimum dalam produksi VCO

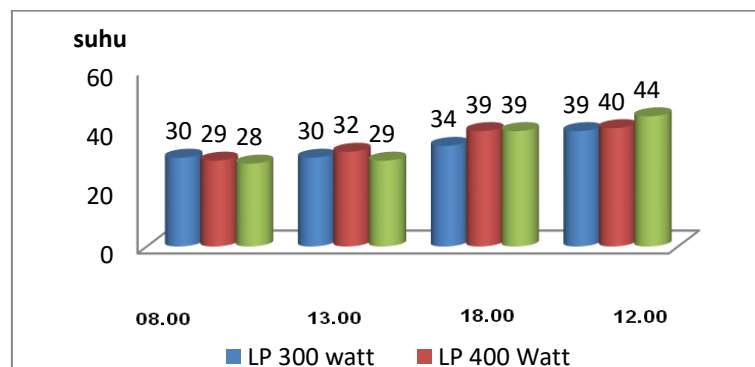


Gambar 2 : Perbandingan suhu daya lampu listrik dan suhu tanpa perlakuan terhadap suhu cream santan

Dari gambar 2, terlihat bahwa pemakaian daya lampu 200 watt(1 sisi saja), 200 watt (100 watt 2 sisi), dan 400 watt(2 sisi) mampu memanasi suhu cream mencapai 31-32 ($^{\circ}\text{C}$) didalam gallon yang berisi cream VCO sebanyak 15 liter. Pada kondisi cuaca tak menentu tersebut dimana musim hujan (kondisi cuaca dingin) , maka suhu udara bisa saja berada dibawah 20 $^{\circ}\text{C}$ yang akan berpengaruh langsung terhadap suhu cream. Suhu cream VCO tanpa perlakuan dengan suhu daya lampu 200 watt (100 dipasang 2 sisi) dianggap mampu menstabilisasi suhu cream , dimana suhunya sama yakni 31 $^{\circ}\text{C}$. Sementara disisi lain suhu cream tanpa perlakuan berada dibawah suhu 30 $^{\circ}\text{C}$ yakni 27-29 $^{\circ}\text{C}$. sehingga menyebabkan hasil VCO kurang baik dan bahkan tidak terbentuk secara maksimal (dibuktikan pada hari ke-2 dan ke-3). Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yakni cuaca(hujan terus menerus), ketelitian dalam pemerasan dlsb.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan kelapa dari asal yang sama, hari yang sama, cuaca yang sama serta daya lampu bervariasi maka semakin tinggi daya lampu maka semakin tinggi pula suhunya.

3. Besarnya daya lampu pijar sebagai stabilisator suhu optimum dalam produksi VCO



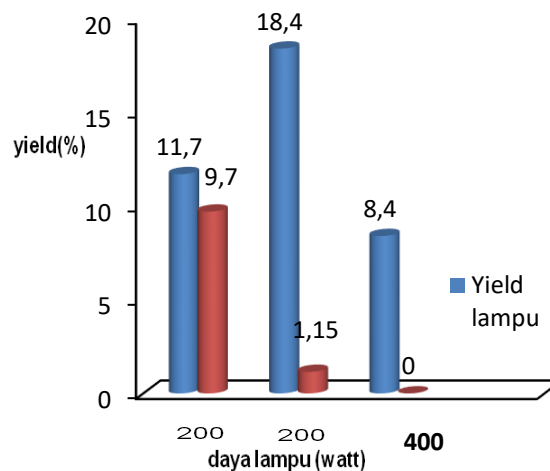
Gambar 3. Perbandingan stabilisasi dan peningkatan suhu cream pada daya lampu optimum 300 watt, 400 watt dan 600 watt terhadap waktu

Dari data gambar 3, terlihat bahwa pada daya lampu 300 watt dan 400 watt terlihat stabil dengan suhu diatas 30($^{\circ}\text{C}$). sehingga pembentukan VCO dapat terjadi dengan baik tetapi pada daya lampu dengan daya 600 watt suhunya dibawah 30 ($^{\circ}\text{C}$) . tetapi selama proses berjalan selama 24 jam maka keesokan harinya suhu meningkat mencapai 35($^{\circ}\text{C}$) sehingga dianggap stabil suhunya dan membentuk VCO dengan baik.

Secara logika, bahwa daya 600 watt semestinya dapat memberikan panas terhadap cream secara maksimal daripada daya lampu 300 watt dan 400 watt terhadap suhu cream tetapi kenyataannya daya lampu yang 400 watt yang memberikan panas terhadap cream secara maksimal dengan nilai yield VCO yang terbentuk pada kondisi tersebut mencapai 18,40 %.

GABUNGAN HASIL PENGAMATAN

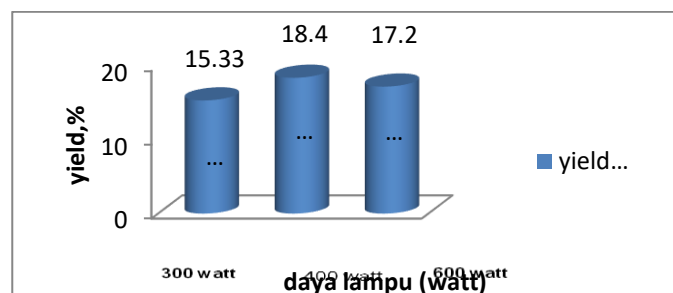
1. Perbandingan anatar yield dengan suhu daya lampu dan tanpa perlakuan 9sistem terbuka)



Gambar 4. Perbandingan antara yield VCO dengan suhu daya lampu dan suhu tanpa perlakuan

Berdasarkan hasil pengamatan diatas ,bahwa nilai perbandingan antara nilai yield VCO dengan menggunakan daya lampupijar dengan nilai VCO yang tanpa perlakuan dari hari pertama sampai hari ketiga, dengan bahan baku dari pasar terong Makassar selama 1 x 24 jam tidak menjamin bahwa daya lampu tinggi memberikan nilai yield tinggi pula seperti yang terjadi pada data diatas. Pada hari pertama dengan daya lampu 200 watt nilai yield VCO hanya 11,7% tetapi meningkat pada hari kedua dengan nilai yield sebesar 18,40% namun demikian nilai yield yang didapatkan pada hari ketiga dengan daya lampu 400 wat hanya mencapai 8,4%. Sementara nilai Yield VCO dengan tanpa perlakuan dari hari pertama (9,7%) , hari kedua(1,15%) dan hari ketiga nilai yield 0% menandakan bahwa pada musim dingin (hujan) cream vco membutuhkan stabilisasi suhu yang maksimal agar terbentuk nilai yield yang diinginkan.

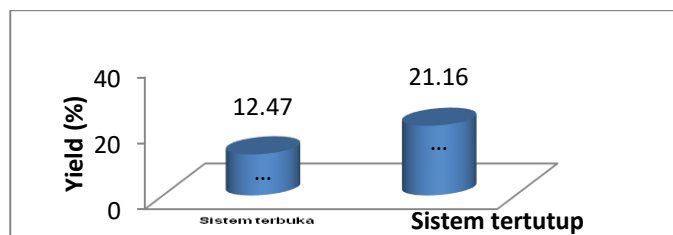
2. Perbandingan antara daya lampu 300 watt ,400 watt dan 600 watt (system terbuka)



Gambar 5. Perbandingan antara yield VCO dengan suhu daya lampu 300 wat dan 400 watt

Berdasarkan gambar 5 diatas ,bahwa nilai perbandingan antara nilai yield VCO dengan menggunakan daya lampu pijar dengan system terbuka dari hari ke empat sampai hari ke lima, dengan bahan baku dari soppeng selama 1 x 24 jam tidak menjamin bahwa daya lampu tinggi memberikan nilai yield tinggi pula seperti yang terjadi pada data diatas. Pada hari lima dengan daya lampu 300 watt nilai yield VCO hanya 15,33% tetapi daya lampu 400 watt dihari yang sama nilai yield sebesar 18,40% namun demikian nilai yield yang di dapatkan pada pada hari ke empat dengan daya lampu 600 watt hanya mencapai 17,20% yang semestinya klo diliat bahwa daya yang tinggi mestinya memberikan yield juga tinggi. Sehingga daya lampu optimal disimpulkan dapat menjadi stabilisasi suhu terhadap cream VCO dalam produksi vco adalah daya lampu 400 watt.

3. Perbandingan antara lampu daya 300 watt system terbuka dengan daya lampu 300 watt dengan system tertutup.



Gambar 6. Perbandingan antara yield VCO suhu daya lampu 300 watt system terbuka dengan daya lampu 300 watt dengan system tertutup.

Berdasarkan gambar diatas, Suhu cream yang dengan menggunakan stabilisasi suhu daya lampu 300 watt dengan system terbuka ternyata dapat menghasilkan yang rendah hanya sekitar 1350 ml dengan yield 12,42% sedangkan daya lampu 300 watt dengan system tertutup dapat dijadikan stabilisasi suhu yang optimal terhadap cream VCO secara maksimal meskipun dalam kondisi cuaca yang tidak memungkinkan (Hujan). Hal ini terbukti menghasilkan yield 21,16 % dari 75 biji kelapa dengan waktu proses selama 1 x 24 jam.

4. Hasil analisa laboratorium UGM

KODE SAMPEL	Asam Laurat	Kadar air (%)	TPC Bakteri cfu/mL	Keterangan kode sampel
A	48,82	0,17	4.5×10^2	VCO kelapa pasar tanpa perlakuan
B	49,62	0,14	1.5×10^1	VCO kelapa pasar pemanasan ampas (hari 1)
C	50,23	0,14	3.5×10^2	VCO kelapa pasar pemanasan listrik
D	49,32	0,13	-	VCO kelapa Soppeng pemanasan listrik (lampu watt)
E	49,35	0,17	-	VCO kelapa Soppeng pemanasan ampas (hari ke 4)
F	48,62	0,56	-	VCO kelapa Soppeng pemanasan listrik (lampu 300 watt dalam dos)
G	48,23	0,19	-	VCO kelapa Soppeng pemanasan listrik (lampu 300 watt tanpa dos)

4. KESIMPULAN

Dari kelapa varietas dalam dapat diproduksi vco (virgin coconut oil) dengan bantuan stabilisasi suhu kondisi terbaik didapat vco dengan penyinaran daya lampu 400 watt pada suhu 35°C dengan asam laurat 49,32 % sedangkan pada musim hujan daya lampu yang terbaik adalah 300 watt dalam kondisi tertutup pada suhu 45 °C dengan asam laurat 48,62 %.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aladin, A., Wiyani, L.,** Gosalam, S., 2006, “Pembuatan Virgin Coconut Oil Dengan Metode Pemisahan (Fermentasi) Alami Menggunakan Media Pemas Air Kelapa Segar”, Laporan Penelitian Tim Riset LSM Alfisalam, Makassar.
- Aladin, A., Wiyani, L., Mangka, A.,** Gosalam, S., 2005, “Pembuatan Virgin Coconut Oil Dengan Metode Pemanasan Terkendali, Laporan Penelitian Tim Riset LSM Alfisalam, Makassar.
- Bach, A.C. and Babayan, V. K., 1982 “Medium Chain Triglycerides: An Update” Amerika. Journal Clinic Nutrition, Vol. 36, pp 950-962.
- Barlin dan novarianto, 2005 “ Pemanfaatan pohon kelapa bagi kehidupan manusia. jakarta
- Blackburn GL, Kater G, Mascioli EA, Kowalchuk M, Babayan VK, kBistrian BR. A, 1989, “Reevaluation of Coconut Oil's Effect on Serum Cholesterol and Atherogenesis”, The Journal of the Philippine Medical Association 65:144-152
- Dewi, S. S., & Aryadi, T. (2010). Efektifitas Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Kandidiasis Secara Invitro. *Prosiding Seminar Nasional Unimus* , 39-41.
- Hairi, M., 2010,” Pengaruh Umur Buah Nanas dan Konsentrasi Ekstrak kasar Enzim Bromelin pada Pembuatan Virgin Coconut Oil dari Buah Kelapa *typical (Cocos nucifera L.)*”, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang
- Hapsari, N., & Welasih, T. (2000). Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) dengan Metode Sentrifugasi.
- 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
- Khadijah dan armhy. 2012, “ pengaruh temperature optimal dalam produksi VCO. UMI Makassar.
- Hambali dan suryani, 2002 ” laporan tentang emulsi ” jakarta
- Ketaren, S., 1986, “Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemaka Pangan”, edisi I, UI-Press, Jakarta
- Miskiyah, Mulyawati, I., & Haliza, W. (2006). Pemanfaatan Ampas Kelapa Limbah Pengolahan Minyak Kelapa Murni Menjadi Pakan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* , 880-881.
- Palungkun, R., 2006, “Aneka Produk Pengolahan Kelapa”, ed. III, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rindengan dan novanto. “ Penelitian tentang karakteristik produk VCO ”Sumatra utara.
- Putri, M.G, 2012, “1001 Manfaat Air Kelapa”, Sumber Natural Healing.
- Setiaji, B., & Prayugo, S. (2006). Membuat VCO Berkualitas Tinggi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sukartin, J.K. dan Sitanggang, M, 2005, *Gempur Penyakit dengan VCO*, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Wiyani, L. dan Aladin, A, 2006, “Pembuatan Virgin Coconut Oil Dengan Metode Fermentasi Ragi dan Mixer”, Laporan Penelitian Tim Riset LSM Alfisalam, Makassar
- Wibowo dan Rini, 2010 “ laporan potensi kelapa di Indonesia ” jakarta
- www.smallindustry-indonesia.com/avcol, February, 2008, “Harga Eceran Alfisalam Virgin Coconut Oil (AVCOL)