

PENGARUH VIRGIN COCONUT OIL (VCO) YANG DIBUAT MELALUI TEKNIK FERMENTASI MENGGUNAKAN BAKTERI *Lactobacillus casei* GALUR KOMERSIAL YAKULT TERHADAP KADAR GLUKOSA DAN KOLESTEROL DARAH MENCIT JANTAN

Rianti Nurpalah, Meti Kusmiati, Korry Novitriani

Program Studi DIII Analisis Kesehatan

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada Tasikmalaya

Abstrak

Konsumsi makanan yang berlemak dan tinggi karbohidrat serta makanan cepat saji (*fast food*) dan juga kebiasaan hidup kurang berolahraga merupakan faktor yang dapat menimbulkan berbagai penyakit degeneratif, salah satunya adalah diabetes dan hiperkolesterolemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh VCO (*Virgin Coconut Oil*) terhadap kadar glukosa kolesterol total pada mencit (*Mus musculus*) jantan galur swiss webster yaitu kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan menggunakan tiga dosis yang berbeda. VCO (*Virgin Coconut Oil*) diberikan secara oral selama 7 hari dengan penginduksian menggunakan Aloksan untuk meningkatkan Glukosa dan PTU dan kuning telur untuk meningkatkan Kolesterol total pada darah mencit jantan. Metode penelitian yang digunakan yaitu adalah metode eksperimen. Sampel dalam penelitian ini yaitu 25-30 ekor mencit yang dikelompokkan menjadi 5 kelompok. Kemudian dilakukan pemeriksaan glukosa dan kolesterol total menggunakan metoda Strip Test. Hasil penelitian dianalisis menggunakan statistik ANOVA One Way menunjukkan bahwa VCO (*Virgin Coconut Oil*) dapat menurunkan kadar kolesterol total dan mempunyai nilai yang signifikan dengan nilai $P = 0.018$ untuk glukosa dan $P = 0.049$ untuk kolesterol total, namun yang memiliki aktifitas atau perbedaan yang bermakna hanya pada Dosis II dan Dosis III untuk kadar Glukosa serta Dosis III untuk kolesterol total.

Kata kunci : Glukosa, Kolesterol, VCO (*Virgin Coconut Oil*).

I. PENDAHULUAN

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah produk olahan kelapa yang belakangan ini populer dan banyak dikonsumsi oleh berbagai kalangan masyarakat karena dipercaya baik untuk kesehatan. VCO merupakan alternative pengolahan daging buah kelapa yang sangat berprospek dibandingkan diolah menjadi minyak goreng. VCO dipasarkan dalam dan bahkan luar negeri mempunyai nilai jual 10 – 20 kali lipat dari harga jual minyak kelapa.

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak kelapa yang diekstrak dari buah kelapa segar, diproses melalui fermentasi tanpa menggunakan bahan kimia atau secara enzimatik tanpa pemanasan, sehingga menghasilkan asam

lemak jenuh rantai sedang atau *Medium Chain Fatty Acids* (MCFA) yang tinggi, vitamin E, antioksidan, dan enzim-enzim yang ada di dalam buah kelapa (Muchtar, 2010).

Diabetes mellitus merupakan penyakit yang tidak asing lagi bagi masyarakat umum karena merupakan penyakit yang banyak membawa kematian. Penyakit ini selalu menjadi perhatian bagi para peneliti mengenai bagaimana mekanisme dan pengendaliannya. Secara umum, ada dua tipe diabetes, yaitu diabetes mellitus tipe I (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus*), merupakan penyakit autoimun yang dipengaruhi oleh faktor genetik yang sering kali terjadi pada anak - anak, dan

diabetes mellitus tipe II (*Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus*), biasanya timbul pada penderita dengan usia diatas 40 tahun disertai dengan kegemukan (Adeghate & Ponery2004)

Kolesterol merupakan salah satu manifestasi dari masalah gizi lebih, yang perlu mendapatkan perhatian karena prevalensi kolesterol meningkat dari tahun ke tahun, baik negara maju maupun negara yang sedang berkembang (Satoto, 1988).

Kadar kolesterol tinggi merupakan salah satu problema yang sangat serius karena merupakan salah satu faktor resiko yang utama untuk terjadinya penyakit Jantung (*Dislipidemia*) (Anwar Bahri, 2003:2). Penyakit Jantung (*Dislipidemia*) merupakan salah satu masalah kesehatan karena mencerminkan nilai kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat dan pengaruhnya sangat besar terhadap kualitas sumber daya manusia. Penyakit jantung diakibatkan oleh adanya peningkatan kadar kolesterol, terutama LDL (*Low Density Lipoprotein*) atau Trigliserida darah. (Almatsier, 2005).

Penyebab utama dari kolesterol dalam darah adalah faktor keturunan dan asupan lemak tinggi sehingga menyebabkan penyakit Jantung (*Dislipidemia*) dikarenakan terjadi kadar lemak darah melebihi dari dari normal(Almatsier, 2005). Ada satu jenis lemak yang diindikasikan untuk menurunkan kadar kolesterol, lemak tersebut terdapat didalam minyak kelapa yang dihasilkan melalui proses pendinginan atau yang

dikenal dengan VCO (*VirginCoconutOil*) (Mughtar, 2010).

Zat lemak sangat penting untuk diperhatikan oleh penderita *Diabetes Melitus* (DM). Penderita *Diabetes Melitus* (DM) cenderung memiliki kadar kolestrol yang tinggi, karena itu dianjurkan untuk membatasi lemak jenuh dalam makanannya (Maulana, 2008). Pembatasan asupan lemak total dan lemak jenuh perlu dilakukan oleh penderita diabetes untuk mencapai normalisasi kadar glukosa dan lipida darah. Ada satu jenis lemak yang dapat dikonsumsi oleh penderita *Diabetes Melitus* (DM), lemak tersebut adalah minyak kelapa, terutama yang dihasilkan melalui proses dingin atau yang dikenal dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO) (Subroto, 2011).

Medium Chain Trigliserida (MCT) dalam VCO dimetabolisme di dalam tubuh dengan cara yang berbeda dengan *Long Chain Trigliserida* (LCT). Sifat kelarutan MCT di dalam air lebih tinggi dari LCT sehingga MCT dapat memasuki sistem sirkulasi, masuk ke dalam liver secara langsung melalui pembuluh darah balik (vena) dan dengan cepat dibakar menjadi energi, yang berarti MCT tidak tersimpan di dalam jaringan tubuh (Syah dan Sumangat, 2005).

Pada penelitian ini bertujuan mengetahui keefektifitasan Minyak VCO terhadap Glukosa dan Kolesterol Darah pada hewan percobaan Mencit jantan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini bersifat eksperimen, akan dilihat bagaimana kondisi kadar Glukosa dan Kolesterol darah pada mencit jantan yang telah diberi VCO dengan dosis tertentu, sehingga dapat ditentukan bagaimana pengaruh VCO tersebut pada kadar Glukosa dan Kolesterol darah secara in vivo.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pengkajian mendalam terhadap pustaka atau buku sumber yang relevan dengan topik penelitian, yaitu mengenai VCO, Glukosa dan Kolesterol darah.

1. Perlakuan terhadap mencit

Diberikan VCO dengan dosis dan jangka waktu tertentu pada mencit jantan untuk dilihat pengaruhnya.

2. Analisis laboratorium

Pemeriksaan Glukosa dan Kolesterol darah mencit sebelum dan sesudah diberikan VCO dengan dosis dan jangka waktu tertentu.

A. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari : Glukometer dan kolesterol meter, Waskom Plastik, kain penyaring, Gelas Kimia, Gelas Ukur, erlemeyer, sendok makan, Corong kaca, Kapas, alumunium Foil, Ram Kawat, Alat Gavage, Gunting bedah, tisu, lap.

B. Bahan

Bahan yang digunakan diantaranya adalah : Mencit, pakan mencit, aquades, VCO, Serbuk kayu, Strip Glukosa dan strip kolesterol.

C. Prosedur Kerja

1. Adaptasi Hewan Percobaan (mencit jantan)

Sebelum melakukan penelitian, mencit jantan berumur 2 bulan dengan berat 20 – 25 gram, diadaptasikan dengan suasana dalam kandang percobaan dengan penyakit diabetes dan kolesterol. 30 mencit jantan dibagi secara acak menjadi 4 kelompok (5 ekor/kandang), sebelum mencit jantan dimasukkan kedalam kandang, semua mencit jantan terlebih dahulu dibuat dengan kondisi glukosa dan kolesterol tinggi/abnormal dengan cara pemberian obat stimulator terhadap semua mencit jantan dengan metode oral. Setelah itu, mencit dimasukkan kedalam kandang (5 ekor/kandang) secara acak. Mencit jantan diberi makan dan minum 2 kali setiap pagi dan sore secukupnya selama 1 minggu

2. Percobaan pada mencit

Setiap mencit yang sudah melewati adaptasi didalam suasana kandang dengan penyakit diabetes dan kolesterol yang diderita, terlebih dahulu diperiksa kadar glukosa dan kolesterolnya serta dicatat

Kemudian mencit diberikan asupan minyak VCO (*Virgin Coconut Oil*) dengan perlakuan yang berbeda. Perlakuan kontrol negatif (K-), yaitu mencit yang

diberi aquadest sebanyak 0,1 mL / hari, Perlakuan 1 (P1), yaitu mencit yang diberi minyak VCO (*Virgin Coconut Oil*) sebanyak 0,1 mL / hari, Perlakuan 2 (P2), yaitu mencit yang diberi minyak VCO (*Virgin Coconut Oil*) sebanyak 0,3 mL / hari, Perlakuan 3 (P3) yaitu mencit yang diberi minyak VCO (*Virgin Coconut Oil*) sebanyak 0,6 mL / hari. Dosis pemeriksaan diberikan selama 7 hari (1 minggu) dengan pemberian makan dan minum tetap seperti pada minggu adaptasi mencit dalam kandang.

Perhitungan Dosis VCO (*Virgin Coconut Oil*)

- Dosis VCO (*Virgin Coconut Oil*) manusia = 30 ml
- Konversi dosis manusia ke mencit 20 gram = 0,0026
- Berat mencit rata – rata = 28,07 gram
- Dosis 1 VCO (*Virgin Coconut Oil*) untuk mencit 20 gram = $0,0026 \times 30 \text{ mL} \times (28,07 \text{ gram} / 20 \text{ gram}) = 0,1 \text{ mL}$
- Dosis 2 VCO (*Virgin Coconut Oil*) untuk mencit 20 gram = $3 \times \text{dosis 1} = 3 \times 0,1 \text{ mL} = 0,3 \text{ mL}$
- Dosis 3 VCO (*Virgin Coconut Oil*) untuk mencit 20 gram = $6 \times \text{dosis 1} = 6 \times 0,1 \text{ mL} = 0,6 \text{ mL}$

3. Pemeriksaan Glukosa dan Kolesterol Darah Mencit

Pemeriksaan Glukosa dan Kolesterol pada Darah mencit jantan dilakukan dengan menggunakan alat Glukometer Easy Touch, Tahap-tahap Pengukuran Kadar Glukosa dan Kolesterol Total menggunakan alat Easy Touch diantaranya yaitu :

- 1) Meyalakan alat terlebih dahulu.
- 2) Mengambil chip warna kuning, masukan ke dalam alat untuk cek alat.
- 3) Apabila pada layar muncul “Error” artinya alat rusak.
- 4) Apabila pada layar muncul “Ok” artinya alat siap dipakai.
- 5) Setiap botol strip glukosa dan kolestrol terdapat chip test.
- 6) Menggunakan chip glukosa dan chip kolestrol untuk test kolestrol.
- 7) Pada layar akan muncul angka/kode sesuai pada botol strip.
- 8) Setelah itu akan muncul gambar tetes darah & kedip-kedip.
- 9) Menyiapkan gunting bedah untuk memotong ekor mencit (*Mus musculus*).
- 10) Menggunakan tisu alkohol untuk membersihkan ujung

- ekor mencit (Mus musculus).
- 11) Menggunting ekor mencit (Mus musculus) & tekan supaya darah keluar.
 - 12) Darah disentuhkan pada tepi samping strip & bukan ditetes diatas tengah strip alat test darah EasyTouch.
 - 13) Darah akan langsung meresap sampai ujung strip & bunyi beep.
 - 14) Menunggu sebentar, hasil akan keluar beberapa detik pada layar.
 - 15) Chip di simpan ke botol lagi.
 - 16) Menutup rapat botol strip apabila tidak dipakai.
 - 17) Memperhatikan masa *expired* / kadaluarsa pada setiap strip

Pengolahan Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistic dengan menggunakan uji ANOVA untuk melihat apakah dosis uji yang diberikan

mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap penurunan gula darah dibandingkan terhadap control. Dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* LSD untuk melihat perbedaan nyata antar perlakuan.

III. HASIL PENELITIAN

A. Hasil pengukuran kadar Glukosa dan Kolesterol

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap mencit jantan, berupa pengukuran kadar glukosa dan kolesterol total sebelum dan setelah pemberian VCO dengan tiga dosis yang berbeda, juga dilakukan pemeriksaan terhadap kelompok control negative dan positif didapatkan hasil yang diolah secara statistic dengan berbagai uji sebagai berikut :

Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Data yang sudah didapatkan kemudian dilanjutkan dengan pengolahan Uji Normalitas Shapiro-Wilk, untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak, dan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 6.1

Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk untuk Glukosa

Kelompok	Sig.	Keterangan	Kesimpulan
Kontrol (+)	.095	Sig. > α (0.05)	data pada tiap kelompok terdistribusi normal
Kontrol (-)	.568		
Perlakuan I	.976		
Perlakuan II	.200		
Perlakuan III	.150		

Tabel 6.2

Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk untuk Kolesterol

Kelompok	Sig.	Keterangan	Kesimpulan
Kontrol (+)	.674		data pada tiap kelompok
Kontrol (-)	.321		

Perlakuan I	.817	Sig. > α (0.05)	terdistribusi normal
Perlakuan II	.325		
Perlakuan III	.266		

B. Uji Homogenitas

Setelah didapatkan hasil bahwa data tersebut terdistribusi normal, maka

dilanjutkan dengan menguji homogenitas data tersebut, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 6.3 Hasil Uji Homogenitas Untuk Glukosa

Levene Statistic	Sig.	Keterangan	Kesimpulan
1.618	.207	Sig. > α	Data Homogen

Tabel 6.4 Hasil Uji Homogenitas Untuk Kolesterol

Levene Statistic	Sig.	Keterangan	Kesimpulan
1.784	.188	Sig. > α	Data Homogen

C. Uji ANOVA One Way

Setelah didapatkan hasil bahwa data tersebut terdistribusi normal dan

homogen, maka data tersebut dilanjutkan dengan uji ANOVA One way. Didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 6.5 Hasil Uji ANOVA One way untuk Glukosa dan Kolesterol

Parameter	p	Keterangan	Kesimpulan
Glukosa	.018	$p < \alpha$	Terdapat pengaruh yang signifikan
Kolesterol	.049	$p < \alpha$	

D. Uji Lanjutan LSD

Didapatkan hasil data yang terdistribusi normal, homogen, dan H_0 yang ditolak dengan Uji ANOVA One way. Maka data

tersebut diolah dengan uji lanjutan LSD untuk mengetahui aktifitas yang bermakna setiap perlakuan. Didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 6.6 Uji lanjutan LSD untuk Glukosa

Kel Perlakuan	Kontrol (+)	Kontrol (-)	Dosis I	Dosis II	Dosis III
Kontrol (+)	-	37.161*	-20.392	-10.182	7.830
Kontrol (-)	37.161*	-	16.769	26.978*	44.990*
Dosis I	20.392	-16.769	-	10.209	28.221*
Dosis II	10.182	-26.97*	-10.209	-	18.012
Dosis III	-7.830	-44.99*	-28.22*	-18.012	-

Tabel 6.7 Hasil Uji LSD untuk Kolesterol

Kel Perlakuan	Kontrol (-)	Kontrol (+)	Dosis I	Dosis II	Dosis III
Kontrol (-)	-	35.737*	12.7672	22.5386	33.33*
Kontrol (+)	-35.73*	-	-22.970	-13.199	-2.403

Dosis I	-12.76	22.9707	-	9.77148	20.567
Dosis II	-22.53	13.199	-9.7714	-	10.795
Dosis III	-33.3*	2.40362	-20.567	-10.795	-

IV. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dilakukan pengukuran kadar Glukosa dan Kolesterol pada darah mencit sebelum dan sesudah pemberian VCO dengan variasi tiga dosis yang berbeda. Dari hasil pemeriksaan tersebut didapatkan hasil yang menunjukkan ada perbedaan antara sebelum dan sesudah pemberian VCO, berarti VCO tersebut diperkirakan mempunyai peran dalam membantu metabolisme glukosa maupun kolesterol di dalam tubuh mencit jantan. Untuk lebih jelasnya apakah pengaruh dari VCO terhadap glukosa dan kolesterol mencit jantan tersebut signifikan atau tidak, maka dilakukan beberapa uji statistik diantaranya uji normalitas data dengan Shapiro-Wilk, uji homogenitas dan uji ANOVA One Way, serta uji lanjutan LSD.

Dari data yang diperoleh, hasil uji normalitas data didapat nilai P value di atas 0.05 untuk kedua parameter, baik glukosa maupun kolesterol, artinya pada kedua kelompok parameter semua perlakuannya mempunyai data yang terdistribusi secara normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas yang hasilnya menunjukkan pada kedua parameter didapat data yang homogen, oleh karena itu uji dilanjutkan dengan Uji ANOVA One Way untuk melihat apakah pengaruhnya signifikan atau tidak. Dari hasil uji ANOVA One Way tersebut didapat hasil nilai P value =

0.018 untuk Glukosa dan P value = 0.049 untuk kolesterol, hal ini menunjukkan bahwa pada kedua parameter tersebut terdapat pengaruh yang signifikan dari VCO terhadap penurunan kadar glukosa dan kolesterol darah mencit.

Dari hasil uji ANOVA dilanjutkan dengan uji lanjutan LSD, hasil dari uji LSD tersebut untuk mengetahui kebermaknaan secara farmakologi dibandingkan dengan kontrol (-) dan kontrol (+). Hasil Uji lanjutan LSD pada parameter glukosa darah menunjukkan bahwa kelompok uji VCO (*Virgin Coconut Oil*) dosis III ada perbedaan bermakna pada tingkat kepercayaan 95% bila dibandingkan kelompok kontrol (-), dapat diartikan bahwa kelompok perlakuan kontrol positif (K^+), kelompok perlakuan II (dosis II), dan kelompok perlakuan III (dosis III) mempunyai aktifitas antidiabetes yang bermakna dibandingkan kelompok perlakuan kontrol (-). Kelompok perlakuan I (dosis I) mempunyai perbedaan rata-rata (*mean different*) tidak bermakna terhadap kelompok perlakuan kontrol (K^-), hal ini dapat diartikan bahwa kelompok perlakuan I (dosis I) mempunyai aktifitas yang tidak berbeda bermakna terhadap kontrol (-).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat dikatakan bahwa VCO (*Virgin Coconut Oil*) memang dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan

cara merangsang proses sekresi insulin sehingga kadar glukosa darah tetap stabil dan teori yang beredar tentang kegunaan VCO (*Virgin Coconut Oil*) terhadap kadar glukosa terbukti dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Kandungan yang terdapat pada VCO (*Virgin Coconut Oil*) yang dapat menurunkan kadar glukosa darah adalah MCFA (*Medium Chain Fatty Acid*) atau asam lemak rantai sedang.

MCFA (*Medium Chain Fatty Acid*) mudah diserap ke dalam sel kemudian ke dalam mitokondria, sehingga metabolisme meningkat. Dengan peningkatan metabolisme maka sel – sel bekerja lebih efisien membentuk sel – sel baru serta mengganti sel-sel yang rusak lebih cepat (Inggita et al. 2006).

Efek pertama VCO (*Virgin Coconut Oil*) dalam membantu pencegahan komplikasi diabetes melitus adalah membantu pengeluaran hormon insulin pada penderita diabetes. Pada kondisi apapun, VCO (*Virgin Coconut Oil*) mudah diabsorpsi. Setelah masuk tubuh, VCO (*Virgin Coconut Oil*) yang mengandung asam laurat dan asam kaprat ternyata mempunyai efek yang sangat potensial dalam merangsang terjadinya sekresi insulin oleh sel – sel Langerhans pankreas (Garfinkel et al. 1992).

Berdasarkan hasil uji LSD pada parameter kolesterol total, kelompok uji dosis III lebih kecil dibandingkan kelompok kontrol positif, kelompok uji dosis I dan dosis II dengan presentasi penurunan kadar kolesterol total sebesar

11.88% dan 20.97%. presentasi penurunan rata – rata kadar kolesterol kelompok uji dosis III lebih besar dibandingkan kelompok uji dosis I dan uji dosis II, karena mampu menurunkan kadar kolesterol total mencapai 31.02%. Berdasarkan hal ini, semakin tinggi dosis yang diberikan terhadap hewan uji, maka semakin rendah rata-rata kadar kolesterol total pada mencit jantan galur *Swiss webster* hiperkolesterolemia.

Asam lemak jenuh yang terkandung didalam VCO (*Virgin Coconut Oil*) diduga memiliki pengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total adalah asam laurat. Asam laurat merupakan asam lemak rantai sedang yang biasa disebut *Medium Chain Fatty Acid*(MCFA), asam lemak ini setelah masuk ke dalam tubuh akan diubah menjadimonolaurin, berperan menaikkan metabolisme dan mempermudah proses pencernaan lemak-lemak yang ditemukan dalam minyak dari sumber lain. Hal ini disebabkan karena lemak tersebut diproses secara langsung dalam hati dandiubah menjadi energi(Enig, 2001).

V. SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Dari hasil penelitian didapatkan hasil bahwa VCO mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar glukosa dan kolesterol darah pada mencit jantan galur *Swiss Webster*, namun yang memiliki aktifitas atau perbedaan yang bermakna untuk kadar glukosa darah terdapat pada Dosis II dan dosis III,

sedangkan untuk kolesterol hanya pada Dosis III.

SARAN

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian ini terhadap hewan percobaan lain, agar sampai dapat terbukti bahwa minyak VCO (*Virgin Coconut Oil*) dapat digunakan atau sebagai salah satu solusi obat antidiabet dan penurun kolesterol pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Andi Nur., (2005), *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*, Penerbit Agro Media Pustaka, Jakarta
- Arif, L., (2006), Minyak VCO bersifat antibakteri, antivirus, dan anti protozoa: [http:// www. Minyak-kelapa. Com/ artikel/ sifat.php](http://www.Minyak-kelapa.Com/artikel/sifat.php)
- Arif, L., (2010), VCO Virgin Coconut Oil Benarkah Menyembuhkan: [http:// www. Wordpress/.html](http://www.Wordpress/.html)
- Haryani, Sri., (2006), *Pengaruh Waktu Pengadukan Terhadap Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO).*, Skripsi, FMIPA, UNNES, Semarang.
- Hutagalung, Dina. (2009), *Optimalisasi Proses Pembuatan VCO (Virgin Coconut Oil) Dengan Sistem Enzimatis.*, Skripsi, FMIPA, Unimed, Medan.
- Natalia, P. (2008), *Pemanfaatan Ekstrak Enzim Papain Dari Getah Buah Pepaya Dalam Pengolahan VCO Secara Enzimatis.*, Skripsi, FMIPA, Unimed, Medan.
- Palungkun, R., (1993), *Aneka Produk Olahan Kelapa*, Penerbit PT. Swadaya, Jakarta.
- Setiaji, Bambang., dan Prayugo, Surip., (2006), *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Silaban R, Manullang, R.S., Hutapea V. (2014), Pembuatan VCO (*virgin coconut oil*) melalui kombinasi teknik fermentasi dan enzimatis menggunakan ekstrak nenas.; Jurnal Pendidikan Kimia, Volume 6, Nomor 1. Edisi April 2014, ISSN : 2085-3653.
- Suhadijono., dan Syamsiah., (1988), *Pembuatan Minyak Kelapa Dngan Cara Fermentasi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Sutarmi., dan Rozaline, H., (2005), *Taklukan Penyakit Dengan VCO*, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Gong, HS, Meng XC, Wang H. 2010. Plantaricin MG active against gram-negative bacteria produced by *Lactobacillus plantarum* KLDS1.0391 isolated from “Jiaoke”, a traditional fermented cream from China. Food Control 21: 89–96. DOI:10.1016/j.foodcont.2009.04.005.
- Marina AM, Che Man YB, Nazimah SAH, Amin I. 2009. Chemical Properties of Virgin Coconut Oil. J Am Oil Chem Soc 86: 301–307.