



**PENGARUH PEMBERIAN *VIRGIN COCONUT OIL*
(VCO) TERHADAP LAJU ENDAP DARAH
TIKUS WISTAR JANTAN YANG
DIPAPAR STRESOR RASA SAKIT**

PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS

**KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)**

Asal :	Hadiah	Klasifikasi
	Pembelian	B16.8527
Terima 'gt :	27 NOV 2006	PR1
Penyidik :		P
Res. pustakalog :		
Oleh :		

Berlian Prihatinningrum
NIM. 021610101027

Pembimbing :

1. drg. Erna Sulistyani, M.Kes (DPU)
2. drg. Sri Hernawati, M.Kes (DPA)

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2006**



**PENGARUH PEMBERIAN *VIRGIN COCONUT OIL*
(VCO) TERHADAP LAJU ENDAP DARAH
TIKUS WISTAR JANTAN YANG
DIPAPAR STRESOR RASA SAKIT**

PENELITIAN EKSPERIMENTAL LABORATORIS

**KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (SI)
dan melengkapi gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh :

Berlian Prihatinningrum

NIM. 021610101027

Pembimbing:

1. drg. Erna Sulistyani, M.Kes (DPU)
2. drg. Sri Hernawati, M.Kes (DPA)

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

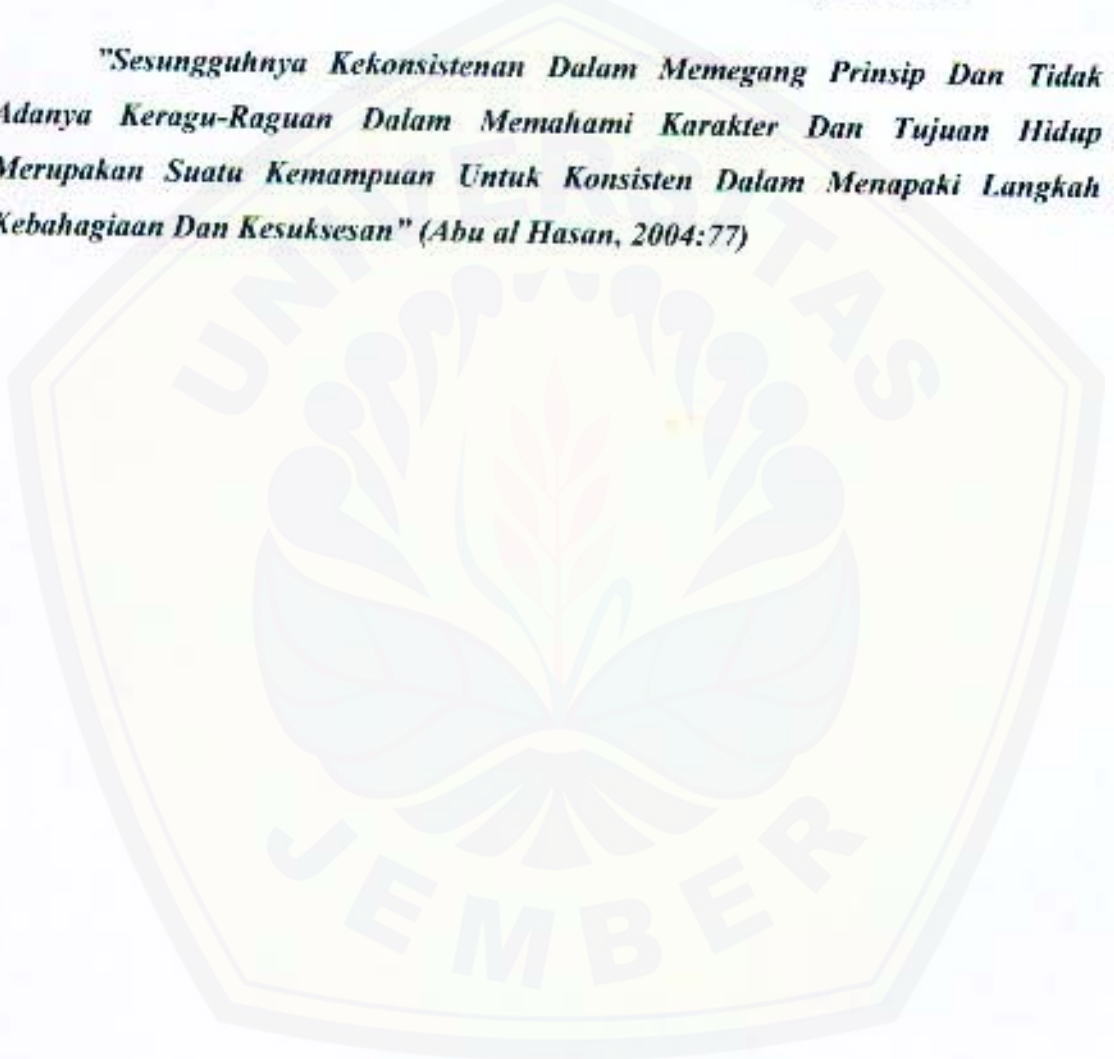
2006

MOTTO

"Berpikirlah Besar Jika Ingin Jadi Orang Besar"

"Belajarliah Merangkak terlebih Dahulu Sebelum Ingin Berlari"

"Sesungguhnya Kekonsistenan Dalam Memegang Prinsip Dan Tidak Adanya Keragu-Raguan Dalam Memahami Karakter Dan Tujuan Hidup Merupakan Suatu Kemampuan Untuk Konsisten Dalam Menapaki Langkah Kebahagiaan Dan Kesuksesan" (Abu al Hasan, 2004:77)



PERSEMBAHAN

Skripsi ini Kupersembahkan untuk:

1. Ibunda Sri Lestari Dhinah Ismurani dan Ayahanda Ir.Teguh Joko Wahyudi tercinta, yang dengan segenap doa dan kasih sayang yang berlimpah serta perjuangan yang tulus selama ini. Pengharapan Kalian adalah kekuatan dan semangat bagiku;
2. Mas Aghastani Kurniawan tercinta, terima kasih atas semua kasih sayang, perhatian, dan kesabarannya menemaniku setiap waktu tanpa kenal lelah;
3. Kakakku serta adikku tersayang, Mas Ari dan Desi yang telah memberi kasih sayang dan kekuatan tak terkira selama ini;
4. Almarhum dan almarhumah kakek dan nenekku, *Mbah Kakung Surat* dan *Mbah Putri Binah* yang senantiasa mengawasi dan menyertaiku. Budi kalian selalu berbekas di hatiku;
5. Dosen-dosen pembimbingku yang terhormat, drg. Erna Sulistyani, M.Kes dan drg. Sri Hernawati, M.Kes yang telah dengan sabar membimbingku selama ini dan membantu mewujudkan impianku;
6. Guru-guruku sejak TK sampai PT terhormat, yang telah membekali ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
7. Almamater yang aku banggakan, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Berlian Prihatinningrum

NIM : 021610101027

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "*Pengaruh Pemberian Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Laju Endap Darah Tikus Wistar Jantan yang Dipapar Stresor Rasa Sakit*" adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 09 Oktober 2006

Yang menyatakan,



Berlian Prihatinningrum

021610101027

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 30 Agustus 2006

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua,



Drg. Erna Sulistyani, M.Kes

NIP. 132 148 478

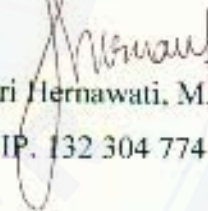
Anggota I (Sekretaris),



Drg. Atik Kurniawati, M.Kes

NIP. 132 206 024

Anggota II,



drg. Sri Hernawati, M.Kes

NIP. 132 304 774

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi



Drg. Zaheni Hamzah, M.S

NIP. 131 558 576

KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puja dan puji syukur kehadirat Tuhan YME, karena dengan rahmat dan hidayahNya akhirnya kami bisa menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul “Pengaruh Pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap Laju Endap Darah Tikus Wistar Jantan yang Dipapar Stresor Rasa Sakit” tepat pada waktunya. Penulisan ini bertujuan membandingkan pengaruh pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap laju endap darah pada tikus wistar jantan yang dipapar stresor rasa sakit dengan kelompok yang diberi stresor.

Tak lupa kami mengucapkan banyak terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, antara lain sebagai berikut:

1. drg. Zahreni Hamzah, M.S, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. drg. Erna Sulistyani, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), drg. Sri Hernawati, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah dengan sabar membimbing dan memberi masukan hingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan tepat waktu;
3. drg. Atik Kurniawati, M.Kes, selaku Sekretaris Penguji yang telah memberikan masukan yang berarti untuk lebih sempurnanya Karya Tulis Ilmiah ini;
4. Aghastani Kurniawan yang telah memberikan dukungan moril dan spirituil, serta senantiasa setia menemani penulis selama penelitian dan penulisan karya Tulis Ilmiah ini;
5. *Mybest friend*, Dany Suprpti (FKG UGM) dan Aris Indarta (UGM) yang telah senantiasa memberi dukungan dan menemani penulis mencari referensi di UGM;
6. Teman-teman seperjuangan waktu penelitian, Mbak Farida, Chiputri, Yenny, Ferry, Mbak Ita, Ade, dan Vilana, atas kerjasama dan bantuannya selama penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini;

7. Mas Agus dan Mbak Endang, atas bantuannya selama penelitian;
8. Dosen-dosen yang terhormat, drg. Mei Syafriadi, M.DSc, Ph.D, drg. Yuliana, M.Kes, drg. Arief Setyo Argo, MMR, dan drg. Yani Corvianindya, M.KG, yang telah memberi gambaran tentang karya ilmiah dan memberi inspirasi sehingga penulis ingin segera menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini;
9. Staf dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah membekali penulis dengan berbagai ilmu sehingga penulis mampu mencari solusi untuk penulisan Karya Tulis Ilmiah ini;
10. Rekan-rekan peserta seminar yang aku banggakan, atas dukungan dan partisipasinya, semoga penelitian ini memberi manfaat bagi kalian semua;
11. Staf Perpustakaan Pusat Universitas Jember, Taman Bacaan, dan Ruang Online Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang telah membantu penulis dalam menyediakan referensi;
12. Pojok Com dan Rental Batu Raden yang telah banyak membantu penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini;
13. Pihak – pihak lain yang telah memberi dorongan moril kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan sebaik-baiknya.

“Tak Ada Gading yang Tak Retak”, penulis sadar bahwa Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari sempurna maka saran dan kritik yang membangun dari para pembaca sekalian kami harapkan demi lebih baiknya karya tulis ilmiah kami ini. Demikian Karya Tulis Ilmiah ini kami buat, semoga bermanfaat demi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dan menambah pengetahuan pembaca sekalian.

Jember, Oktober 2006

Penulis

RINGKASAN

PENGARUH PEMBERIAN *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO) TERHADAP LAJU ENDAP DARAH TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIPAPAR STRESOR RASA SAKIT

(Berlian Prihatinningrum, 021610101027, 2006, 49 hal, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember)

Berbagai permasalahan yang timbul silih berganti dapat menyebabkan terjadinya ketegangan yang akhirnya berdampak pada terjadinya stres. Menurut *Medicopsycological Approach* (MA), stres merupakan efek fisiologis terhadap stimulus yang mengancam sehingga stres merupakan variabel tergantung, atau dengan kata lain, stres adalah respon terhadap stresor. Beberapa peneliti juga berpendapat bahwa sekitar 75%, tidak ada penyakit yang sama sekali bebas dari stres. Gangguan kesehatan akibat stresor sampai sekarang masih sulit ditangani. Dewasa ini sedang marak diteliti suatu bahan alamiah yang telah diketahui berkhasiat untuk kesehatan, yaitu *Virgin coconut oil* (VCO) atau disebut juga *white oil*. Banyak penelitian dilakukan untuk mengetahui manfaat VCO terhadap sistem imun. Meskipun VCO telah banyak dikembangkan dan diteliti manfaatnya terhadap kesehatan, tetapi sampai sekarang VCO belum terbukti dapat meningkatkan sistem imun tubuh yang menurun pada kondisi stres. Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh VCO dalam meningkatkan sistem imun pada kondisi stres perlu untuk dilakukan. Menurut penelitian terdahulu, diketahui bahwa stresor dapat meningkatkan laju endap darah (LED). Dari hal tersebut, peneliti ingin meneliti apakah VCO dapat menurunkan laju endap darah yang meningkat pada kondisi stres. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan pengaruh pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap nilai laju endap darah (LED) pada kelompok tikus yang diberi stresor rasa sakit dengan kelompok yang hanya diberi stresor rasa sakit tanpa pemberian suplemen penguat sistem imun.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *Postest Only Control Group Design*. Penelitian dilakukan dari bulan April-Juni 2006. Besar sampel sebanyak delapan ekor tikus wistar jantan tiap kelompok. Perlakuan yang diberikan pada tiap kelompok tikus yaitu kelompok I (kontrol), kelompok II dengan dipapar stresor rasa sakit berupa *electrical footshock*, dan kelompok III dengan diberi VCO dan dipapar stresor rasa sakit. Pengukuran darah yang digunakan adalah LED dengan metode Westergren. Analisa data yang dilakukan adalah uji normalitas dan homogenitas dengan ($p > 0,05$). Untuk mengetahui pengaruh tiap variabel dilakukan uji ANOVA *One way* dilanjutkan uji Beda LSD (*Least Significance Difference Test*) dengan ($p < 0,05$).

Hasil penelitian didapatkan rata-rata nilai LED untuk kelompok kontrol adalah 2,13 dengan standar deviasi sebesar 0,64, untuk kelompok II didapatkan rata-rata nilai LED sebesar 3,25 dengan standar deviasi sebesar 0,89, dan kelompok III rata-rata nilai LED adalah 0,63 dengan standar deviasi sebesar 0,52. Berdasarkan hasil uji parametrik *ANOVA One Way* untuk pemeriksaan LED $p=0,000$ ($p<0,05$), dalam hal ini terdapat pengaruh bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil uji LSD didapatkan hasil bahwa perbedaan kelompok I dengan kelompok II berbeda secara bermakna dengan $p=0,004$ ($p<0,05$). Sedangkan perbedaan antara kelompok III dengan kelompok I maupun kelompok II didapatkan perbedaan yang bermakna dengan $p=0,000$ ($p<0,05$).

Hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada nilai LED antara kelompok I (kontrol), kelompok II yang dipapar stresor rasa sakit, dan kelompok III yang diberi konsumsi VCO dan dipapar stresor rasa sakit. Nilai LED pada kelompok I lebih rendah dibanding kelompok II dan lebih tinggi dibanding kelompok III, sehingga dapat dikatakan bahwa nilai LED pada kelompok ini merupakan nilai LED yang normal. Secara normal, pengendapan sel-sel darah merah terjadi secara perlahan-lahan karena dipengaruhi oleh gaya grafitasi dari massa sel-sel darah merah yang dilawan oleh gaya berat dari volume sel-sel darah merah. Hal ini menyebabkan laju pengendapan sel-sel darah merah yang normal pada dasar tabung Westergren. Nilai LED tertinggi didapatkan pada kelompok II. Hal ini karena adanya stresor yang dapat menurunkan sistem imun sehingga tubuh lebih rentan terhadap infeksi. Hampir semua jenis stresor, baik yang bersifat fisik maupun neurogenik akan menyebabkan peningkatan sekresi ACTH dalam waktu beberapa menit saja dan berakibat pada meningkatnya sekresi glukokortikoid. Mekanisme aksi stresor dalam mempengaruhi sistem imun dibedakan atas dua, yaitu pertama, hantaran sinyal oleh stresor mengaktivasi sistem saraf simpatik dan kedua, hantaran sinyal dapat pula terjadi melalui poros hipotalamus-hipofisis-adrenal (aksis Hipotalamus-Pituitari-Adrenal, aksis HPA), aksis simpatik-adrenal medula (aksis SAM), dan aksis hipotalamus-pituitari-ovarian. Pada kelompok III, yaitu kelompok yang diberi VCO dan dipapar stresor rasa sakit didapatkan nilai LED yang terendah. VCO sebagai imunomodulator mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh sehingga menekan interleukin-interleukin yang merangsang sel-sel hati dan produksi fibrinogen dapat ditekan. Berdasarkan kajian di atas, didapatkan kesimpulan bahwa Nilai laju endap darah pada tikus wistar jantan yang diberi konsumsi *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan dipapar stresor rasa sakit lebih rendah dari kelompok yang hanya dipapar stresor.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penulisan.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Virgin Coconut Oil (VCO)</i>	5
2.1.1 Definisi VCO	5
2.1.2 Kandungan Kimia VCO.....	6
2.1.3 Metabolisme dan Biosintesis Asam Lemak	8
2.1.4 Manfaat VCO	10
2.1 Laju Endap Darah	10
2.1.1 Definisi LED.....	10

2.1.2	Nilai LED	11
2.1.3	Faktor-faktor yang Mempengaruhi LED	12
2.1.4	Pengawasan Aktivitas Penyakit	14
2.1.5	Penggunaan LED untuk Menegakkan Diagnosa.....	14
2.2	Stres	15
2.3.1	Definisi Stres.....	15
2.3.2	Konsep Stres	16
2.3.3	Klasifikasi Stres Menurut Pendekatan Psikologis	17
2.3.4	Jalur-Jalur di Otak	18
2.3.5	Stresor Renjatan Listrik	19
2.3.6	Jalur Stresor Renjatan Listrik	20
2.4	Hubungan Stres, Respon Imun, dan Keradangan	21
2.5	Hubungan VCO Terhadap LED	22
2.6	Tikus Wistar	26
2.7	Hipotesis	26
BAB 3.	METODOLOGI PENULISAN.....	27
3.1	Jenis Penelitian	27
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2.1	Tempat Penelitian	27
3.2.2	Waktu Penelitian	27
3.3	Variabel Penelitian	27
3.3.1	Variabel Bebas	27
3.3.2	Variabel Terikat	27
3.3.3	Variabel Terkendali	27
3.4	Sampel Penelitian	28
3.4.1	Kriteria Sampel	28
3.4.2	Besar Sampel	28

3.5	Definisi Operasional Penelitian	29
3.5.1	<i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	29
3.5.2	Laju Endap Darah (LED)	29
3.5.3	Stresor Renjatan Listrik	29
3.6	Alat dan Bahan Penelitian	29
3.6.1	Alat Penelitian	29
3.6.2	Bahan Penelitian	30
3.7	Prosedur Penelitian	31
3.7.1	Tahap Persiapan Hewan Coba	31
3.7.2	Persiapan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	31
3.7.3	Perlakuan	31
3.7.4	Pengukuran LED menurut Westergren	32
3.8	Analisa Data	32
3.9	Alur Penelitian	34
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Hasil Penelitian	35
4.2	Analisa Data	36
4.3	Pembahasan	39
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN-LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

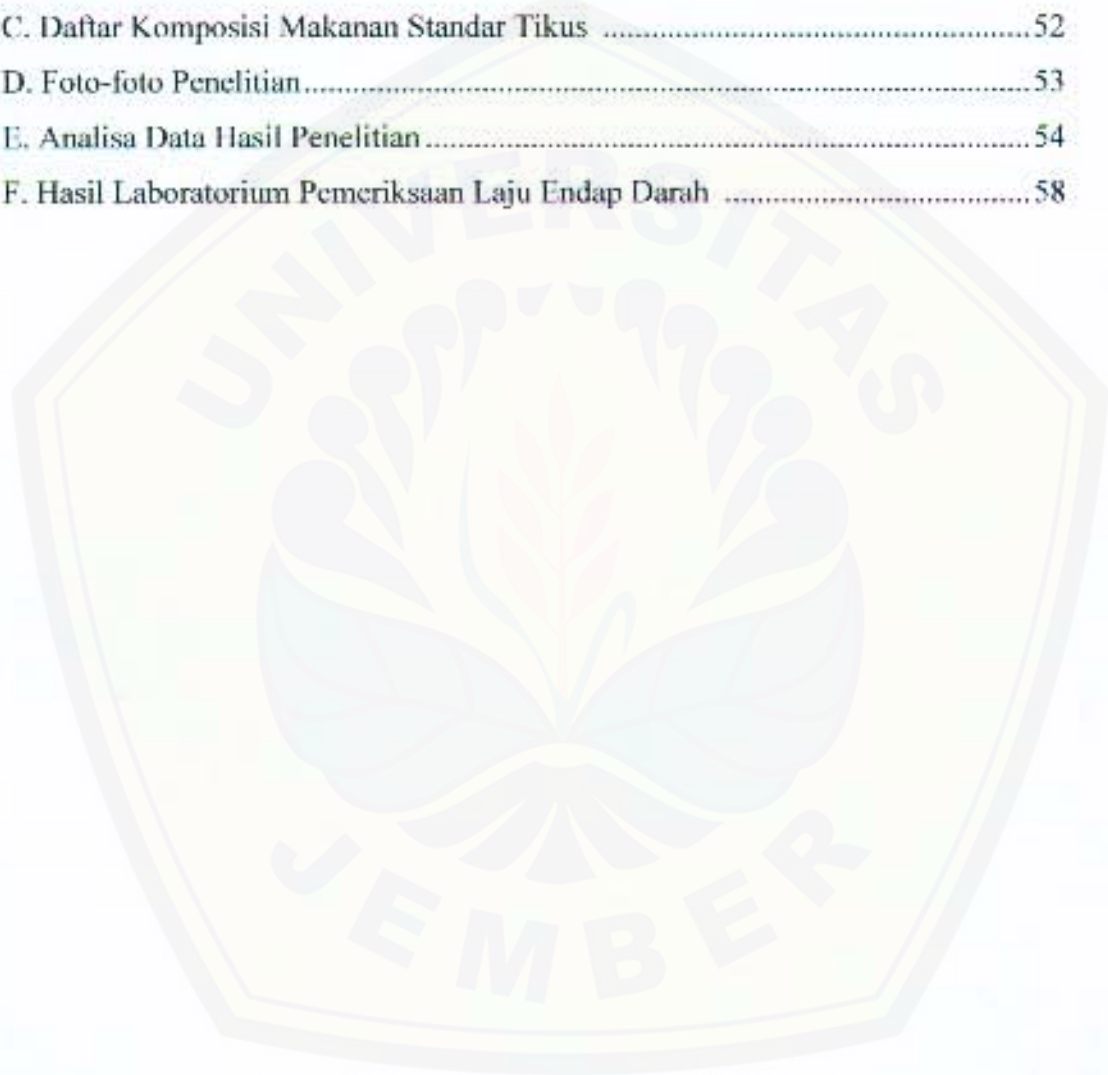
Gambar 2.1.2-1	Struktur Kimia Asam Lemak	8
Gambar 2.1.2-2	Rumus Kimia Asam Laurat	9
Gambar 2.2.1	Tabung Westergren	11
Gambar 2.3.7	Jalur Stresor Renjatan Listrik dalam mempengaruhi Sistem Imun	20
Gambar 2.5	Bagan Representasi dari Peran Penting Diet Lemak	25
Gambar 4.1-2	Histogram Rata-rata Nilai LED pada kelompok I, II, III	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.2-1.	Komponen Kimia pada <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	7
Tabel 2.1.4	Manfaat <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	10
Tabel 2.2.2	Kontribusi Relatif Protein Reaktan Fase Akut	13
Tabel 2.2.3	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Laju Endap Darah	13
Tabel 4.1-1	Hasil Pemeriksaan LED pada Tikus Wistar.....	35
Tabel 4.2-1.	Hasil Uji Normalitas pada Pemeriksaan LED pada Kelompok I, II, dan ke III	37
Tabel 4.2-2.	Hasil Uji Homogenitas pada Pemeriksaan LED pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan.....	37
Tabel 4.2-3	Hasil Uji Parametrik <i>Anova One Way</i> pada Pemeriksaan LED.....	38
Tabel 4.2-4.	Hasil Uji LSD pada Pemeriksaan LED	38

DAFTAR LAMPIRAN

A. Perhitungan Besar Sampel	50
B. Dosis Konversi	51
C. Daftar Komposisi Makanan Standar Tikus	52
D. Foto-foto Penelitian.....	53
E. Analisa Data Hasil Penelitian.....	54
F. Hasil Laboratorium Pemeriksaan Laju Endap Darah	58





BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis yang berkepanjangan dan beragam konflik multidimensional yang menimpa Bangsa Indonesia menyebabkan suatu permasalahan kompleks yang seakan-akan tidak ada habisnya. Berbagai permasalahan yang timbul silih berganti tersebut dapat menyebabkan terjadinya ketegangan yang akhirnya berdampak pada terjadinya stres. Stres timbul karena ada rangsangan yang disebut stresor. Stresor merupakan suatu keadaan yang dapat mempercepat laju reaksi atau menjaga kestabilan laju reaksi. Stresor sangat berpengaruh terhadap kehidupan seseorang, baik pada kondisi psikologis maupun kesehatan individu itu sendiri sehingga sangat menarik untuk diteliti (Dewanti, 2003; The American Heritage, 2003). Menurut *Medicopsychological Approach* (MA), stres merupakan efek fisiologis terhadap stimulus yang mengancam sehingga stres merupakan variabel tergantung, atau dengan kata lain, stres adalah respon terhadap stresor. Pendekatan ini juga menyebutkan bahwa stresor tidak hanya terbatas pada stresor psikis, tetapi dapat pula berupa stresor fisik (Sulistiyani, 2003). Gangguan kesehatan akibat stresor sampai sekarang masih sulit ditangani.

Banyak fakta menunjukkan bahwa individu yang mengalami stres akan mudah terserang berbagai penyakit. Hal ini diperkuat dengan adanya hasil studi yang didasarkan skala perubahan kehidupan yang menunjukkan adanya hubungan antara sejumlah peristiwa yang memicu stres dalam kehidupan seseorang dengan kesehatan fisik dan emosional orang tersebut (Putra, 1993; Rantini, 2005). Beberapa peneliti juga berpendapat bahwa sekitar 75%, tidak ada penyakit yang sama sekali bebas dari stres (Priandini, 1999). Bahkan selama beberapa dekade terakhir ini, penelitian tentang hubungan antara variabel-variabel kejiwaan dan kesehatan fisik telah menjadi pokok bahasan penting dalam riset (Flint, 2004). Choirin (2005) menyebutkan bahwa kini di Indonesia terdapat enam penyebab kematian utama yang erat hubungannya

dengan stres, antara lain penyakit jantung koroner, kanker, paru-paru, kecelakaan, pengerasan hati dan bunuh diri. Selain itu, beberapa kelainan di rongga mulut seperti *Recurrent Aphthous Stomatitis* (RAS) dan kandidiasis diperkirakan ada hubungannya dengan stres. Namun demikian, Priandini (1999) menyatakan bahwa ditemukan adanya hubungan antara stres dengan banyak aspek biokemikal dan perubahan struktur yang sejak dahulu tidak diketahui asal usulnya. Menurut Islami (2005), stres dapat menurunkan daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit dengan cara menurunkan jumlah *fighting disease cell*, akibatnya orang tersebut cenderung sering dan mudah terjadi infeksi yang cenderung lama masa penyembuhannya karena tubuh tidak banyak memproduksi sel-sel kekebalan tubuh, ataupun sel-sel antibodi banyak yang kalah. Penurunan pertahanan tubuh pada kondisi stres ini sampai sekarang masih belum dapat ditangani.

Dewasa ini sedang marak diteliti suatu bahan alamiah yang telah diketahui berkhasiat untuk kesehatan, yaitu *Virgin coconut oil* (VCO) atau disebut juga *white oil*. Banyak penelitian dilakukan untuk mengetahui manfaat VCO terhadap sistem imun, dan didapatkan penjelasan tentang efek asam lemak yang terkandung dalam VCO dalam merangsang sel-sel sistem imun (de Pablo, 2000; Sukartin, 2005). Salah satu kandungan asam lemak jenuh yang banyak bermanfaat dalam meningkatkan sistem imun adalah asam laurat (44-52%). Meskipun VCO telah banyak dikembangkan dan diteliti manfaatnya terhadap kesehatan, tetapi sampai sekarang VCO belum terbukti dapat meningkatkan sistem imun tubuh yang menurun pada kondisi stres. Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh VCO dalam meningkatkan sistem imun pada kondisi stres perlu untuk dilakukan.

Menurut penelitian yang dilakukan Islami (2005) tentang pengaruh pemberian stresor rasa sakit yang berupa *electrical footshock* (renjatan listrik) terhadap laju endap darah (LED) tikus wistar jantan yang dipapar *Staphylococcus aureus* diketahui bahwa LED meningkat pada tikus yang dipapar stresor dibanding yang tidak dipapar stresor. LED merupakan indikator non-spesifik yang dapat digunakan untuk mendiagnosis beberapa penyakit dengan spektrum yang luas dan banyak digunakan

karena sederhana dan murah (Isbister, 1999). Hal ini menunjukkan bahwa stresor rasa sakit yang berupa renjatan listrik dapat menyebabkan penekanan sistem imun dan meningkatkan nilai LED. Dari hal tersebut, maka peneliti ingin meneliti apakah VCO dapat menurunkan laju endap darah tikus wistar jantan yang dipapar stresor rasa sakit yang berupa renjatan listrik. Penelitian ini bisa dilakukan secara eksperimental laboratoris berdasarkan pendekatan *Medicopsycological Approach* (MA). Jenis penelitian eksperimental laboratoris dipilih karena baik sampel yang berupa tikus wistar maupun perlakuan lebih terkontrol, terukur dan pengaruh perlakuan dapat lebih dipercaya (Islami, 2005). Jenis stresor yang dipilih berupa stresor renjatan listrik berdasarkan penelitian Sumintarti (1997) yang menyebutkan bahwa rasa sakit yang ditimbulkan oleh *electrical footshock* (renjatan listrik) dapat terukur dan diharapkan lebih homogen untuk tiap tikus wistar dalam kelompok perlakuan. Penelitian ini menggunakan tikus wistar jantan karena tikus wistar ini mempunyai sistem hormon dan metabolisme tubuh yang mirip dengan manusia, tikus ini juga memiliki daya adaptasi yang tinggi sehingga banyak digunakan untuk penelitian di bidang kesehatan (Baker, 1979).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut: Apakah terdapat perbedaan nilai laju endap darah pada tikus wistar jantan dengan pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan dipapar stresor rasa sakit dengan kelompok yang hanya dipapar stresor rasa sakit?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

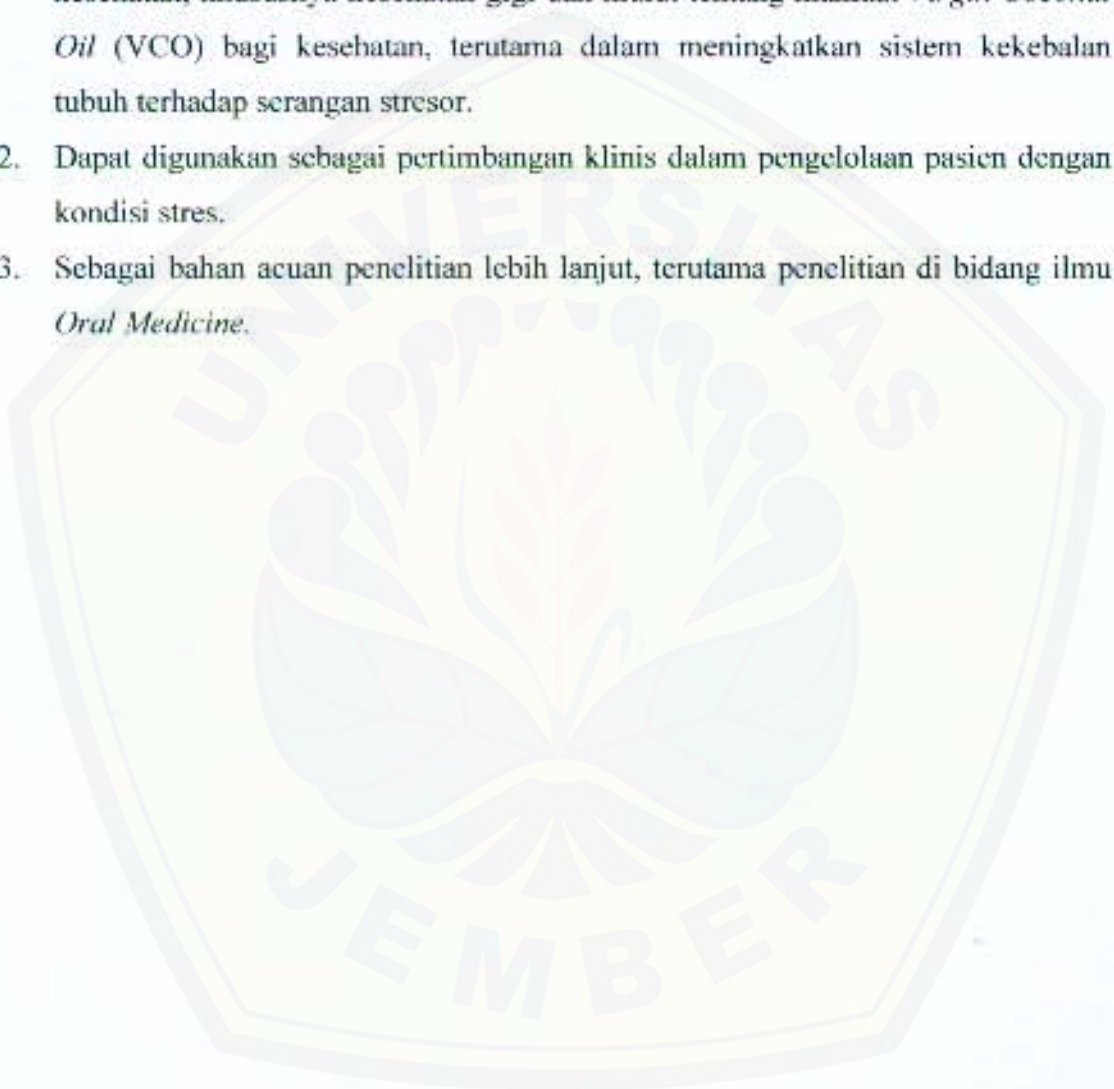
1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan pengaruh pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap nilai laju endap darah (LED) pada kelompok tikus yang diberi stresor rasa sakit dengan kelompok yang hanya diberi stresor rasa sakit tanpa pemberian suplemen penguat sistem imun.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai tambahan informasi kepada masyarakat terutama pemerhati di bidang kesehatan, khususnya kesehatan gigi dan mulut tentang manfaat *Virgin Coconut Oil* (VCO) bagi kesehatan, terutama dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh terhadap serangan stresor.
2. Dapat digunakan sebagai pertimbangan klinis dalam pengelolaan pasien dengan kondisi stres.
3. Sebagai bahan acuan penelitian lebih lanjut, terutama penelitian di bidang ilmu *Oral Medicine*.





BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Virgin Coconut Oil (VCO)*

2.1.1 Definisi *Virgin Coconut Oil (VCO)*

Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian RI Tahun 2003, luas areal tanaman kelapa tercatat 3,883 juta ha, yang merupakan areal kelapa terluas di dunia. Areal kelapa sebesar 97,97% tersebut didominasi oleh perkebunan rakyat seluas 3,803 ribu ha, perkebunan besar negara seluas 7,070 ha (0,18 %) dan perkebunan besar swasta seluas 71,848 ha (1,85 %) dengan total produksi sebesar 3.229 ribu ton, yaitu perkebunan rakyat sebesar 3.141.649 ton (97,29 %), perkebunan besar negara sebesar 9.630 ton (0,30 %) dan perkebunan besar swasta sebesar 165.574 ton (5,13 %). Adapun lokasi perkebunan kelapa tersebar di seluruh Nusantara, meliputi pulau Sumatera 34,45 %, Jawa 23,22 %, Sulawesi 19,63 %, Bali, NTB dan NTT 7,85 %, Maluku dan Papua 7,66 % serta Kalimantan 7,19 % dari total areal kelapa Indonesia. Selain itu, tanaman kelapa sudah sejak lama dikenal di kepulauan Indonesia karena kelapa sudah merupakan bagian dari kehidupan masyarakat Indonesia dan banyak dimanfaatkan mulai dari batang, daun hingga buahnya (Departemen Pertanian, 2006). Salah satu hasil pemanfaatan buah tanaman kelapa adalah *Virgin Coconut Oil (VCO)*.

Virgin coconut oil (VCO) merupakan minyak yang berwarna jernih sampai agak kuning kecoklatan dengan titik lebur antara 23°C-26°C. Terdapat tiga metode untuk mendapatkan VCO ini, antara lain: 1) Metode Tradisional/minyak pancingan; 2) Metode Pemanasan; dan 3) Metode Minyak dengan Fermentasi. Ketiga metode ini akan menghasilkan VCO dengan keunggulan masing-masing (Kabara, 1998).

Menurut Shylhavy (2000) minyak perawan ini pertama kali dibuat di Filipina dengan metode tradisional, yaitu dengan memetik buah kelapa dari pohonnya, mengekstraksi santan kelapanya, kemudian membiarkannya dalam wadah tertutup

selama 24 jam. Setelah 24-36 jam, secara alami minyak akan terpisah dari air dan menghasilkan kristal minyak jernih yang mempertahankan keharuman dan rasanya. Cara ini dikenal sebagai teknik pemancingan. Prinsip teknik ini yaitu molekul minyak dalam santan ditarik oleh minyak pancing sampai akhirnya menjadi minyak semuanya. Tarikan itu akan mengubah air dan protein yang sebelumnya terikat dengan molekul santan menjadi terputus. Teknik ini pada dasarnya mengubah bentuk emulsi minyak-air menjadi minyak-minyak (Sukartin, 2005).

Teknik pembuatan minyak kelapa juga dapat dengan pemanasan dan fermentasi. Teknik pemanasan proses pembuatannya hampir sama dengan cara membuat minyak kelapa secara tradisional. Pertama, kelapa dibuat santan dengan mencampurkan satu kilogram parutan kelapa dengan dua liter air. Santan tersebut kemudian didiamkan selama lebih kurang 12 jam. Setelah didiamkan, santan akan terbagi menjadi tiga lapisan. Lapisan pertama disebut krim (*kanil-Jawa*), lapisan kedua skim yang berupa protein, dan lapisan ketiga berupa air. Lapisan paling atas yang berupa krim diambil dengan cara disendok supaya tidak bercampur dengan lapisan kedua. Pengambilan krim juga bisa dilakukan dengan menyedotnya menggunakan selang kecil. Selanjutnya, krim tersebut dipanaskan supaya terbentuk minyak (Sukartin, 2005).

Proses pembuatan minyak VCO teknik fermentasi adalah dengan memarut atau menggiling daging kelapa segar dan memerasnya hingga didapatkan santan kental. Santan ini difermentasikan selama 24-36 jam, kemudian minyak dipisah dan disaring dari dadihnya. Tidak digunakan pemberian bahan kimia atau pemanasan pada teknik ini, dan minyak yang dihasilkan tidak terdapat kandungan asam lemak *trans* (Shylhavy, 2000).

2.1.2 Kandungan Kimia *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Secara kimiawi, minyak kelapa terbentuk dari rantai karbon, hidrogen, dan oksigen yang disebut dengan asam lemak. Asam lemak digabung oleh satu molekul

gliserol membentuk gliserida. Gliserida yang terdapat pada lemak dan minyak adalah trigliserida atau lipida. Satu molekul trigliserida memerlukan tiga molekul asam lemak yang dikombinasikan dengan satu molekul gliserol (Sukartin, 2005).

Menurut penelitian yang pernah dilakukan, didapatkan bahwa dosis yang bisa digunakan pada manusia sebesar 10gr/kgBB. Pada orang dengan berat badan 70 kg asupan VCO yang dianjurkan adalah sekitar 50 gr atau 3-4 sendok makan setiap hari (Sukartin, 2005).

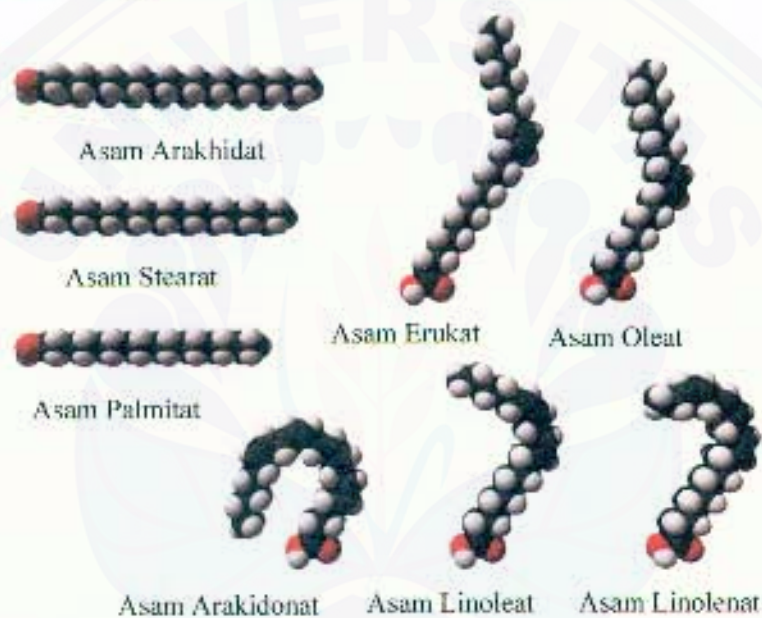
Tabel 2.1.2-1 Komponen Kimia Pada Virgin Coconut Oil (VCO)

Asam lemak	Panjang Rantai Carbon	Jumlah (%)
Asam lemak Jenuh		
Asam Kaproat	C _{6:0} (medium)	0,0-0,8
Asam Kaprilat	C _{8:0} (medium)	5,5-9,5
Asam Kaprat	C _{10:0} (medium)	4,5-9,5
Asam Laurat	C _{12:0} (medium)	44,0-52,0
Asam Miristat	C _{14:0} (panjang)	13,0-19,0
Asam Palmitat	C _{16:0} (panjang)	7,5-10,5
Asam Stearat	C _{18:0} (panjang)	1,0-3,0
Arakhidat	C _{20:0} (panjang)	0,0-0,4
Asam Lemak Tak Jenuh		
Asam Oleat	Cis C _{18:1} W ₉ (tunggal)	5,0-8,0
Asam Linoleat	C _{18:2} W ₆ (ganda)	1,5-2,5
Asam Palmitoleat	C _{16:1} (tunggal)	0,0-1,3

Sumber : Sukartin, 2005

Berdasarkan tingkat kejenuhannya, asam lemak dikelompokkan menjadi tiga golongan, yakni asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh tunggal, dan asam lemak tak jenuh ganda. Asam lemak dalam minyak kelapa sebagian besar (92%) merupakan minyak jenuh. Dibandingkan dengan minyak nabati lainnya, minyak kelapa memiliki kandungan asam lemak jenuh yang paling tinggi. Tingginya asam lemak jenuh yang

dikandungnya menyebabkan minyak kelapa tahan terhadap ketengikan akibat oksidasi. Oksidasi menyebabkan pembentukan radikal bebas yang berbahaya bagi tubuh. Setiap asam lemak, baik dalam jenuh maupun tidak jenuh memberi pengaruh yang berbeda pada tubuh dan kesehatan. Selama ini pemahaman orang akan lemak jenuh, termasuk minyak kelapa tidak sehat dikonsumsi karena meningkatkan serum kolesterol. Padahal, tingkat kejenuhan bukan satu-satunya faktor yang menentukan baik buruknya lemak bagi tubuh (Kabara, 1998; Sukartin, 2005).



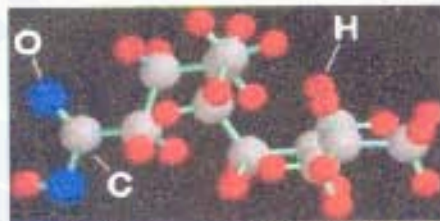
Gambar 2.1.2-1 Struktur Kimia Berbagai Asam Lemak
Sumber: Wikipedia, 2006^c

2.1.3 Metabolisme dan Biosintesis Asam Lemak

Menurut Kabara (1998), asam lemak jenuh bukanlah kelompok homogen, tetapi terdiri atas tiga subkelompok. Pertama, kelompok minyak dengan asam lemak rantai pendek atau *short chain triglyceride* (SCT); kedua, kelompok minyak dengan rantai sedang atau *medium chain triglyceride* (MCT); dan ketiga adalah *long chain triglyceride* (LCT). Perbedaan panjang rantai karbon ini merupakan rantai

utama yang menentukan mekanisme lemak dicerna dan dimetabolisir tubuh, serta cara lemak tersebut mempengaruhi tubuh.

Kandungan asam lemak jenuh minyak kelapa didominasi oleh asam laurat (44-52%) yang merupakan MCT. Asam laurat inilah yang menjadikan minyak kelapa menjadi unik, karena kebanyakan minyak tidak mengandung MCT (tabel 2.1.1-1). MCT dalam tubuh dipecah dan secara dominan digunakan untuk memproduksi energi dan jarang tersimpan sebagai lemak yang tumbuh atau menumpuk di pembuluh nadi. Karena itu, asam lemak dari minyak kelapa menghasilkan energi, bukan lemak (Sukartin, 2005).



Gambar 2.1.3 Rumus Kimia Asam Laurat
Sumber: Wikipedia, 2006^E

MCT mempunyai sifat fisik yang unik serta lebih polar atau lebih cepat melepas ion H daripada LCT, sehingga lebih mudah larut dalam air. Karena pengaruh perbedaan kelarutan dalam air, MCT dimetabolisme di dalam tubuh dengan cara yang berbeda dari LCT. MCT dapat masuk ke dalam lever secara langsung melalui pembuluh vena dan dengan cepat dibakar menjadi energi. Hal ini berarti MCT tidak tertimbun di dalam jaringan tubuh (Kabara, 1998; Sukartin, 2005).

Sementara itu, lemak dan minyak konvensional dihidrolisis dalam usus kecil bersama dengan lemak rantai panjang yang dikombinasikan dengan gliserol dalam sel usus. LCT dalam minyak konvensional kemudian diangkut ke liver untuk dioksidasi, dan yang tidak digunakan akan tersimpan sebagai cadangan lemak di dalam tubuh. MCT diserap usus sehingga tidak memerlukan enzim atau asam empedu seperti dalam proses metabolisme LCT (Kabara, 1998; Sukartin, 2005).

2.1.4 Manfaat *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Manfaat secara umum adalah antibakteri, antivirus, meningkatkan stamina, mencegah osteoporosis, antikanker, meringankan kejang, anti-obesitas dan anti-oksidan (Peat, 1996). Sedang kandungan asam lemak yang paling penting dalam mendorong dan meningkatkan sistem imun tubuh adalah asam kaproat, asam kaprilat, asam miristat, asam kaprat dan asam laurat (Fife, 2000) sehingga dapat dipastikan bahwa VCO memiliki keunggulan dibanding minyak lain. Manfaat VCO yang telah diketahui sampai saat ini dapat dilihat pada tabel 2.1.4.

Tabel 2.1.4 Manfaat VCO bagi Kesehatan

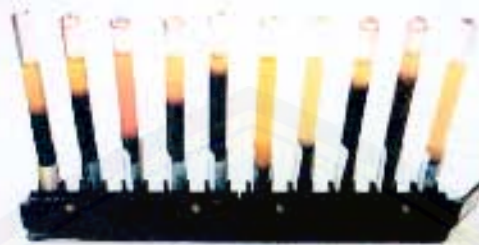
	MANFAAT
1.	Mencegah penyakit jantung, tekanan darah tinggi, arterosklerosis, dan stroke
2.	Mencegah dan mengurangi risiko dan meredakan gejala diabetes
3.	Membantu pertumbuhan tulang dan gigi
4.	Mencegah osteoporosis
5.	Menurunkan berat badan
6.	Membunuh berbagai virus
7.	Mengurangi gejala yang berhubungan dengan pankreatitis
8.	Meringankan peradangan kronis
9.	Melenturkan kulit kering dan keras
10.	Mencegah kerusakan kulit akibat sinar UV
11.	Membunuh ragi dan jamur
12.	Membunuh bakteri penyebab pneumonia, sakit telinga, infeksi tenggorokan, gigi berlubang, keracunan makanan, infeksi saluran kemih, meningitis, gonorrhoe
13.	Mencegah penuaan dini dan berbagai penyakit degeneratif

2.2 Laju Endap Darah

2.2.1 Definisi Laju Endap Darah

Menurut Yayasan Spiritia (2004), laju endap darah (LED) atau *Sed Rate* adalah mengukur kecepatan eritrosit mengendap dalam tabung darah. Sedangkan definisi menurut Brigden (2005), laju endap darah merupakan tes pengukuran jarak

eritrosit dalam darah yang telah dicampur antikoagulan tertentu yang mengendap setelah satu jam pada posisi vertikal di bawah pengaruh gravitasi (gambar 2.2.1).



Gambar 2.2.1 Tabung Laju Endap Darah
Sumber: Brigden, 2005

2.2.2 Nilai LED

Nilai normal LED berdasarkan metode Westergren adalah sebagai berikut (Christopher, 2003):

A. Pada orang dewasa:

1. Laki-laki dibawah 50 tahun : 0-15 mm/jam
2. Laki-laki diatas 50 tahun : 0-20 mm/jam
3. Wanita dibawah 50 tahun : 0-20 mm/jam

B. Pada Anak-anak:

1. Bayi yang baru lahir : 0-2 mm/jam
2. Anak-anak dan remaja : 3-13 mm/jam

Pada keadaan normal, sel darah merah tidak akan mengendap terlalu jauh dari ujung tabung. Tetapi, dengan adanya berbagai penyakit yang dapat membuat protein dalam jumlah sangat besar atau abnormal menyebabkan sel-sel darah merah akan bergerak saling mendekat, menumpuk, dan akhirnya membentuk kolom (*rouleaux*). Dalam sekelompok sel, sel darah merah akan menjadi lebih berat dan mengendap lebih cepat. Semakin cepat sel darah merah turun, semakin cepat pula pengendapannya, sehingga nilai LED akan semakin tinggi (Nonderson, 2002).

2.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Endap Darah

Nilai normal laju endap darah (LED) dapat meningkat seiring dengan usia. Hal ini ditunjukkan dengan ditemukannya rumus penghitungan nilai normal-maksimum laju endap darah pada berbagai usia. Berdasarkan beberapa penelitian diketahui bahwa nilai normal laju endap darah tertinggi biasanya pada usia 65 sampai 74 tahun. Tetapi usia hanya memberikan efek marginal pada peningkatan LED. Pada orang kulit hitam, nilai normal LED sedikitnya 2 mm/jam sampai 13 mm/jam lebih tinggi dibanding ukuran standar dengan usia, konsentrasi hemoglobin, dan penyakit kronik tertentu yang sama (Saadch, 1998).

Berbagai kondisi yang menyebabkan kenaikan fibrinogen (seperti kehamilan, diabetes melitus, gagal ginjal fase akhir, penyakit jantung, penyakit vaskular kolagen, keganasan) dapat menaikkan laju endap darah. Anemia dan makrositosis dapat meningkatkan laju endap darah. Pada anemia, dengan penurunan hematokrit, pengendapan aliran plasma meningkat sehingga menyebabkan agregasi eritrosit turun lebih cepat. Agregasi sel darah merah dapat dipengaruhi adanya protein reaktan fase akut (tabel 2.2.3-1). Eritrosit makrositik dengan permukaan lebih kecil dibandingkan rasio volume juga menyebabkan pengendapan lebih cepat (Brigden, 2005).

Penurunan laju endap darah berhubungan dengan sejumlah penyakit darah dimana eritrosit memiliki bentuk tak beraturan dan ukuran yang lebih kecil sehingga menyebabkan pengendapan lebih lambat. Pada pasien dengan polisitemia, eritrosit yang terlalu banyak akan menurunkan kepadatan jaringan *rouleaux* dan secara artifaktual menurunkan laju endap darah. Kenaikan yang ekstrim dari jumlah leukosit misalnya pada kasus leukimia limfositik kronik juga dilaporkan memiliki laju endap darah yang rendah. Hipofibrinogenemia, hipergammaglobulinemia yang berhubungan dengan disproteinemia dan hiperviskositas juga dapat menunjukkan tanda-tanda penurunan pada laju endap darah. Semua faktor yang mempengaruhi LED dapat dilihat pada tabel 2.2.3-2.

Tabel 2.2.3-1 Kontribusi Relatif dari Protein Reaktan Fase Akut terhadap Agregasi Sel Darah Merah

Jenis Protein	Jumlah Relatif
Fibrinogen	10
Beta-globulin	5
Alfa-globulin	2
Albumin	1

Perubahan jumlah pada fibrinogen, beta-globulin, alfa-globulin, dan albumin dapat menyebabkan perubahan pada nilai laju endap darah.

Tabel 2.2.3-2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Endap Darah

Faktor yang Meningkatkan LED	Faktor yang Menurunkan LED	Faktor yang Secara Klinis tidak Berpengaruh atau Masih Diragukan
A. Usia tua	A. Leukositosis yang ekstrim	A. Obesitas
B. Perempuan	B. Polisitemia	B. Suhu tubuh
C. Kehamilan	C. Abnormalitas Eritrosit (Sferositosis) :	C. Aspirin
D. Abnormalitas Eritrosit (Makrositosis)	1) Akantositosis	D. AINS (Anti Inflamasi Non Steroid)
E. Faktor Teknis:	2) Mikrositosis	
1) Masalah dilusi	D. Faktor Teknis:	
2) Peningkatan suhu dari spesimen	1) Masalah dilusi	
3) Kemiringan tabung LED	2) Pencampuran yang tidak sempurna	
F. Peningkatan Kadar Fibrinogen :	3) Pembekuan sampel darah	
1) Infeksi	4) Tabung LED yang pendek	
2) Keradangan	5) Adanya vibrasi selama pengujian	
3) Keganasan	E. Abnormalitas Protein:	
	1) Hipofibrinogenemia	
	2) Hipogammaglobulinemia	
	3) Disproteinemia dengan status hiperviskositas	

Pada intinya, perubahan nilai laju endap darah dapat terjadi karena adanya penyakit baik keradangan maupun non-keradangan, sehingga pemeriksaan laju endap darah merupakan pemeriksaan laboratorium yang cukup sensitif dalam mendeteksi adanya kelainan dalam tubuh (Nonderson, 2002).

2.2.4 Pengawasan Aktivitas Penyakit atau Respon Terhadap Terapi

Dulu, LED digunakan sebagai indeks aktivitas penyakit pada pasien dengan gangguan tertentu. Dengan adanya perkembangan metode evaluasi yang lebih spesifik, LED digunakan untuk pengukuran aktivitas penyakit dan respon terhadap terapi yang tepat hanya untuk beberapa penyakit: *temporal arteritis*, *polymyalgia rheumatica*, *rheumatoid arthritis*, kemungkinan penyakit *Hodgkin*. Selain itu, LED juga dapat digunakan untuk mengikuti perkembangan gangguan jaringan ikat lainnya (OAML, 2001; Brigden, 2005).

Respon terhadap terapi pada *temporal arteritis* dan *polymyalgia rheumatica*, LED mungkin tidak selalu memberikan indikasi aktivitas penyakit yang jelas. Oleh karena itu, pasien harus dimonitor dengan nilai LED dan penemuan klinis. Sebagai contoh, ketika terapi kortikosteroid dimulai untuk *temporal arteritis* atau *polymyalgia rheumatica*, LED biasanya turun selama beberapa hari. Pada sebagian besar pasien LED akan berhenti di atas kadar normal, meskipun jika status klinis pasien telah secara dramatis baik. Untuk alasan itulah, kenaikan LED pada pasien yang terkena *temporal arteritis* atau *polymyalgia rheumatica* seharusnya tidak digunakan sebagai patokan utama untuk pemeliharaan atau meningkatkan dosis terapi steroid jika keadaan pasien secara klinis baik (Brigden, 2005).

2.2.5 Penggunaan Laju Endap Darah (LED) Untuk Menegakkan Diagnosis

LED dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit peradangan maupun non-peradangan. Pada kondisi peradangan dipengaruhi peran reaktan fase akut dan sitokin. Sedang pada keadaan non-peradangan, dapat digunakan untuk mengikuti perkembangan dan menentukan prognosis penyakit, seperti kanker prostat, penyakit jantung koroner, dan stroke. Oleh sebab itu, LED penting untuk mendiagnosis penyakit peradangan dan menentukan prognosis keadaan non-peradangan (Saadch, 1998).

LED dapat juga digunakan untuk membedakan anemia karena defisiensi zat besi dengan anemia pada pasien dengan penyakit kronik. Anemia karena defisiensi zat besi dan anemia pada penyakit kronik merupakan keadaan hiporegeneratif dan mempunyai ciri jumlah retikulosit yang rendah. Untungnya, pada penelitian zat besi didapatkan bahwa kadar serum feritin berbeda secara bermakna di antara kedua tipe anemia tersebut. Karena keduanya mungkin mempunyai saturasi transferin sekitar 15 persen, evaluasi kadar serum zat besi dan prosentase saturasi yang sederhana tidak akan berbeda antara kedua keadaan. Secara serupa, kadar feritin serum seseorang tidak dapat tertolong ketika terjadi peradangan karena feritin adalah reaktan pada fase akut dan mungkin naik secara artifaktual. Pada zaman dulu, arbitrator akhir pada keadaan ini adalah dengan aspirasi sumsum tulang belakang dengan pewarnaan *Prussian blue* untuk mendeteksi adanya zat besi. Kemungkinan defisiensi zat besi biasanya dapat diatasi dengan mengkoreksi nilai feritin seseorang pada berbagai derajat peradangan ko-eksisten seperti diindikasi oleh LED, mungkin dapat menghindari examinasi sumsum tulang (Brigden, 2005).

2.3 Stres

2.3.1 Definisi Stres

Selye (1982) mendefinisikan stres adalah tanggapan non-spesifik tubuh terhadap pembebasan apapun dan stresor adalah rangsang yang diterima seseorang yang dimengerti oleh orang tersebut sebagai ancaman bagi fisik, psikis atau psikososialnya. Menurut Dorland (1996) stres adalah penjumlahan reaksi-reaksi biologis terhadap berbagai stimulasi yang merugikan fisik, mental atau emosional, internal atau eksternal yang cenderung mengganggu homeostasis organisme tersebut; seandainya reaksi-reaksi kompensasinya tidak adekuat atau tidak tepat, stres dapat menimbulkan gangguan. Istilah ini digunakan untuk menunjuk pada rangsangan-rangsangan yang mendatangkan reaksi. Perkembangan lanjut, stres sebagai respon psikologis dan respon biologis terhadap stresor dinyatakan Putra (2002). Melalui

pendekatan *Medicophysiological Approach* (MA), stres merupakan efek fisiologis terhadap stimuli yang mengancam, berdasar pendekatan ini stres adalah respon terhadap stresor (Sulistiyani, 2003).

2.3.3 Konsep Stres

Penelitian Lubis (2000) menerangkan konsep stres melalui sindroma adaptasi secara umum. Umumnya tubuh mencoba mempertahankan sendiri terhadap agen yang berbahaya dan respon tubuh terhadap stimulus apapun yang mengakibatkan stres terjadi dalam tiga tahap yang dinamai Selye sebagai *General Adaptation Syndrome* (GAS) dan dalam bahasa Indonesia adalah *Sindrom Adaptasi Umum*. Sindroma ini terbagi atas tiga tahap yaitu: *alarm stage*, *adaptation stage* dan *exhaustion stage*.

1. *Alarm Stage*, tubuh melawan stres dengan cara mengerahkan kemampuan untuk merespon stresor yang diterimanya. Tahap ini merupakan reaksi segera (*immediate*) termasuk divisi *sympathetic* dari ANS yang mengaktifkan sistem tubuh dengan kekuatan maksimal dan siap untuk respon *fight and flight*. Adrenalin dilepaskan, *heart rate* dan tekanan darah meningkat, pernafasan menjadi cepat, darah dialihkan kembali dari organ internal ke otot skeletal, kelenjar keringat dan aktifitas gastrointestinalis menurun (Lubis, 2000).
2. *Adaptation Stage*, yang disebut juga tahap perlawanan (*resistance*), organ tubuh mulai beradaptasi dengan stres. Lama tahap ini tergantung pada keparahan stresor dan kapasitas adaptasi dari tubuh. Jika tubuh dapat beradaptasi, tahap perlawanan dapat berlangsung lama. Selama tahap ini penampilan seseorang dari luar terlihat normal saja, tetapi fungsi tubuh bagian dalam tidak normal. Bila stres berlangsung terus maka terjadi perubahan yang tetap pada saraf dan hormonal. Keadaan ini disebut *disease adaptation*, penyakit dan stres masih terus berlangsung dan akhirnya memasuki tahap *exhaustion stage* (Lubis, 2000).

3. *Exhaustion stage* merupakan kemampuan tubuh untuk menahan dan menghindari stres akan mengalami kegagalan sehingga menyebabkan berbagai penyakit antara lain *peptic ulcer* dan *ulcerative colitis*, *hypertension* dan *cardiovaskular disease*, *hypertiroidisme*, *bronchial asthma*, perubahan sistem imun dan selanjutnya memudahkan terjadinya infeksi (Lubis, 2000).

2.3.4 Klasifikasi Stres Menurut Pendekatan Psikologis

Secara umum kriteria yang dianut diseluruh dunia berdasar penggolongan dari DSM IV-TR (*Diagnostic and Statistical Mental Disorder IV - 1994*), yakni:

- A. Orang yang terpapar dengan kejadian traumatik, mengalami, menyaksikan atau dihadapkan pada kejadian yang berupa ancaman kematian, cedera atau integritas diri. Orang tersebut bereaksi berupa rasa takut yang kuat, rasa tidak berdaya atau horor.
- B. Selama mengalami kejadian tersebut timbul gejala subyektif seperti: kaku, perasaan terlepas, penumpukan emosi dan lupa sekeliling.
- C. Ingatan berulang.
- D. Penghindaran terhadap rangsang yang berhubungan dengan kejadian.
- E. Iritabilitas yang meningkat ditandai dengan sulit tidur, konsentrasi buruk, waspada berlebih, mudah terkejut dan gelisah.
- F. Terjadi minimum selama dua hari maksimum sampai empat minggu. Lanjutan dari keadaan ini adalah mulai munculnya Sindroma Depresi. Hal ini ditandai dengan suasana perasaan yang tertekan dan hilangnya minat atau kesenangan ditambah dengan lima dari tujuh gejala sebagai berikut:
 - a. Penurunan berat badan atau justru penambahan berat badan (lebih besar 5% dalam 1 bulan);
 - b. Sulit tidur setiap hari;
 - c. Perlambatan gerakan tubuh atau agitasi;
 - d. Mudah kelelahan;

- e. Perasaan tidak berharga dan bersalah;
- f. Hilangnya kemampuan berpikir jernih dan konsentrasi;
- g. Pikiran akan kematian dan bunuh diri yang berulang;

Tambahan dari gejala tersebut adalah gejala nyeri yang bisa muncul di bagian tubuh mana pun, tanpa disebabkan oleh sebab organik. Dari kriteria-kriteria tersebut, yang paling sering muncul dan dikeluhkan adalah gejala nyeri tanpa disebabkan oleh sebab organik dan peningkatan aktifitas sistem saraf otonom seperti peningkatan kecepatan denyut jantung, peninggian tekanan darah, dan tidur yang terganggu (Arya, 2006).

2.3.5 Jalur-jalur di Otak

Jalur spesifik syaraf dari thalamus ke daerah *cortex prefrontal* yang melibatkan kimia otak serotonin dan noradrenergik mengakibatkan suasana perasaan tertekan, kehilangan daya konsentrasi, hilang minat dan ide-ide bunuh diri. Jalur spesifik dari otak tengah ke daerah *cortex frontal* yang melibatkan kimia otak histamin mengakibatkan hilangnya kemampuan berpikir jernih, mudah lelah dan hilang minat (Selye, 1982).

Jalur thalamus ke *hypotalorma* dan batang otak yang melibatkan kimia serotonin, noradrenergik dan histamin menyebabkan gangguan tidur dan hilangnya minat makan. Jalur spesifik dari thalamus ke daerah ganglia basalis dan otak kecil yang melibatkan serotonin dan noradrenergik mengakibatkan gejala perlambatan gerakan tubuh atau justru agitasi/mengantuk (Selye, 1982).

Jalur spesifik dari thalamus ke daerah limbik yang melibatkan serotonin dan noradrenergik mengakibatkan perasaan tidak berharga dan bersalah serta kecemasan. Jalur spesifik dari thalamus ke daerah sumsum tulang belakang yang melibatkan serotonin dan noradrenergik mengakibatkan mudah kelelahan dan gejala-gejala nyeri di seluruh tubuh (Selye, 1982).

2.3.6. Stresor Renjatan Listrik

Stresor rasa sakit menyebabkan nyeri atau gangguan sensasi yang menyakitkan atau menekan perasaan. Renjatan listrik atau kejutan listrik adalah suatu nyeri pada saraf sensorik yang diakibatkan aliran listrik yang mengalir secara tiba-tiba melalui tubuh. Bahaya renjatan listrik yang sangat besar, tubuh akan mengalami *ventricular fibrillation*, kemudian diikuti dengan kematian (Gabriel, 1996). Reaksi rasa sakit adalah istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan integrasi dan apresiasi rasa sakit pada sistem saraf sentral di korteks dan thalamus posterior (Howe, 1992).

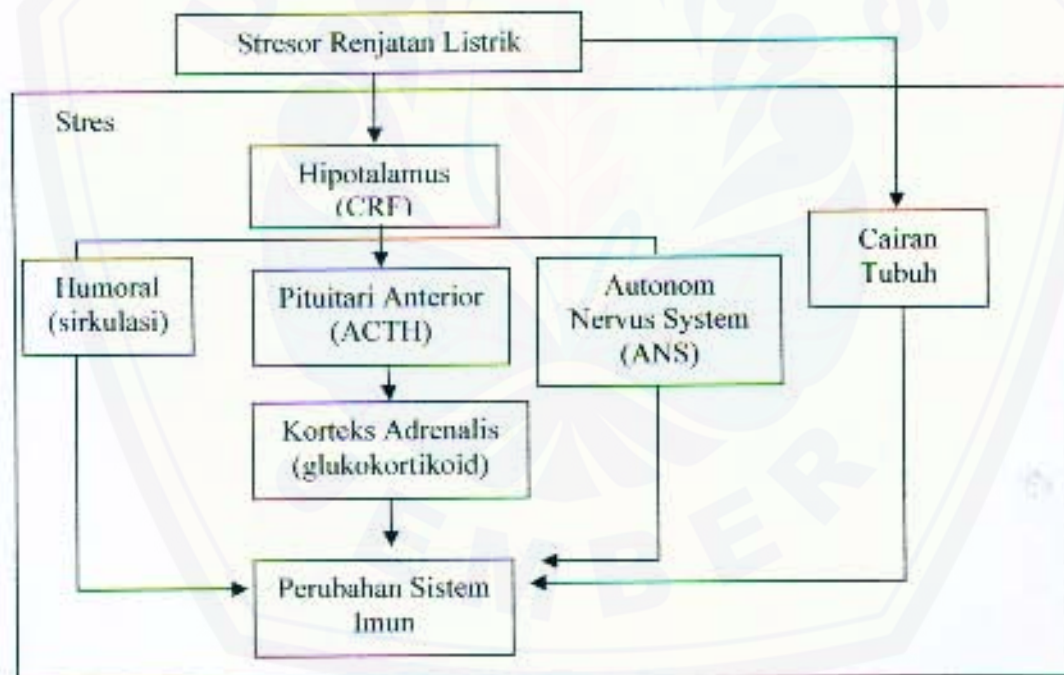
Menurut teori Kort Basso-Kaplan, renjatan listrik akan menimbulkan stres pada individu, stresor dapat berpengaruh terhadap kesehatan melalui perubahan respon imun yaitu aksis otak-pituitari-adrenal. Otak sangat berperan dalam patogenesis penyakit, hal ini terbukti bahwa stres dan depresi dapat menekan imunitas yang memudahkan penyakit infeksi (Choirin, 2005). Sependapat dengan itu, Putra (2002) mengatakan bahwa otak mempunyai peran dalam supresi karena otak merupakan pengontrol produksi glukokortikoid, maka otak bertanggung jawab pada pengaruh supresi sistem ketahanan imunologis.

Penelitian Sumintarti (1997) menyatakan bahwa pemberian stresor listrik dengan *electical footshock* menyebabkan peningkatan kadar glukokortikoid, penurunan jumlah sel imunokompeten dan sitokin dalam darah, antara lain granulosit, limfosit T, limfosit B, dan komplemen. Glukokortikoid darah dapat mempercepat eritropoiesis, sedang di sisi lain peningkatan glukokortikoid karena stresor dapat memperlambat eritropoiesis sehingga jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin menurun. Mekanisme peningkatan eritropoiesis dilakukan glukokortikoid dengan perangsangan sekresi eritropoietin, sedangkan penurunan eritropoiesis dilakukan dengan mengadakan penekanan pada sumsum tulang (Price, 1994).

2.3.7 Jalur Stresor Renjatan Listrik

Renjatan listrik mempengaruhi fungsi sistem imun, selain dapat melalui jalur humoral dan cairan tubuh juga dapat melalui saraf. Cairan tubuh dapat meneruskan sinyal listrik karena cairan tubuh merupakan volume konduktor yang baik (Guyton, 1997). Terjadinya peningkatan kadar glukokortikoid dalam darah untuk menahan stres sebagian besar tidak diketahui. Sebagian besar rangsang stres yang meningkatkan sekresi ACTH juga mengaktifkan sistem saraf simpatis, dan sebagian fungsi glukokortikoid dalam darah adalah untuk mempertahankan reaktivitas vaskular (Ganong, 1998).

Secara umum mekanisme stresor renjatan listrik dapat dibayangkan sebagai berikut:



Gambar 2.3.7 Jalur Stresor Renjatan Listrik dalam Mempengaruhi Sistem Imun

Bagan di atas menunjukkan stresor renjatan listrik dapat mempengaruhi fungsi sistem imun selain melalui aksis HPA, juga melalui jalur humoral, cairan tubuh, dan sistem saraf otonom (ANS).

2.4 Hubungan Stres, Respon Imun, dan Keradangan Terhadap Laju Endap Darah

Stres merupakan salah satu objek atau faktor penyebab yang dapat memicu timbulnya infeksi. Ancaman terhadap homeostasis ini meliputi gangguan sistem imun, sistem endokrin, dan saraf. Pada sistem imun yang terganggu akan terjadi perubahan fungsi imun, khususnya pada respon imun seluler yang ikut berperan dalam proses penyembuhan (Selye, 1982).

Menurut Guyton (1997), saat ini dapat dikatakan bahwa stresor dapat menyebabkan peningkatan kadar glukokortikoid plasma ke kadar farmakologik yang tinggi dalam jangka pendek bersifat menyelamatkan nyawa tetapi dalam jangka panjang dapat membahayakan dan mengganggu kesehatan seseorang. Murray (1999) menyatakan bahwa glukokortikoid meningkatkan metabolisme protein yang merupakan efek anabolik pada taraf fisiologik namun pada keadaan tertentu dan pada taraf yang melampaui taraf fisiologik dapat bersifat katabolik.

Beban tubuh karena stres yang tinggi dapat menekan sistem kekebalan tubuh sehingga tubuh mudah terserang penyakit (Liben, 1999). Putra (2002) menyebutkan bahwa stresor menyebabkan supresi sistem imun sehingga risiko untuk terserang penyakit infeksi atau autoimun menjadi lebih besar. Ini disebabkan karena glukokortikoid yang mensupresi aktivitas sistem imun disekresi dalam jumlah besar.

Menurut Suhardjo (2003) stresor mampu menekan sistem saraf pusat dan selanjutnya akan mengaktifkan respon asetilkolin yang merangsang *hypothalamus* untuk mensekresi *Corticotropin Releasing Hormon* (CRH), selanjutnya CRH merangsang kelenjar hipofise untuk merangsang kortek adrenal memproduksi hormon glukokortikoid. Suhardjo (2003) juga menyatakan bahwa peningkatan kadar glukokortikoid dalam darah akan meningkatkan tekanan darah, konsentrasi glukosa, kecepatan metabolisme seluler, tegangan dan glikogenesis otot, tekanan mental, dan penurunan darah tepi, termasuk penurunan ketahanan mukosa rongga mulut. Individu yang mendapat stresor menahun akan mengalami penurunan fungsi respon imun,

sehingga mengakibatkan individu tersebut lebih mudah terinfeksi atau timbul kerusakan akibat reaksi imunopatologi (Putra, 2002).

Pada suatu peradangan, interleukin-interleukin yang berasal dari granulosit-granulosit yang rusak, merangsang sel-sel hati untuk meningkatkan produksi fibrinogen. Fibrinogen, protein yang memegang peranan utama dalam proses pembekuan darah, hanya dibuat di hati, kadar fibrinogen di dalam darah akan naik dan fibrinogen membentuk suatu lapisan tipis di sekeliling eritrosit sehingga eritrosit akan kehilangan muatan listrik negatif dan akan membentuk deretan-deretan uang logam (Sibuea, 1992). Dengan adanya stres, tubuh akan lebih mudah terserang infeksi sehingga dapat menyebabkan peningkatan LED.

2.5 Hubungan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Terhadap Laju Endap Darah

Beberapa peneliti menyebutkan bahan komposisi minyak kelapa yang terdiri dari asam lemak jenuh maupun tak jenuh memiliki ciri khas yang berbeda. Asam lemak jenuh yang berupa asam palmitat C_{16} , asam miristat C_{14} , dan asam laurat C_{12} mempunyai peran penting untuk menghasilkan energi, produksi hormon, membran sel dan untuk melapisi organ. Begitu juga, kandungan asam lemak tak jenuh yang berupa asam oleat dan asam linoleat sangat bermanfaat sebagai imunomodulator pada manusia maupun hewan (Enig, 2000). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa asam lemak memerankan berbagai peran fisiologis. Fungsi biologis spesifik asam lemak adalah memisahkan jumlah dan posisi ikatan ganda dan panjang rantai asil (de Pablo, 2002). Kontribusi lemak pada fungsi imun dimulai dengan pengenalan efek modifikasinya dalam sistem retikuloendotelial (di Luzio, 1972). Pada penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa asam lemak yang ditambahkan pada kultur limfosit menyebabkan perubahan respon mitogeniknya (de Pablo, 2002).

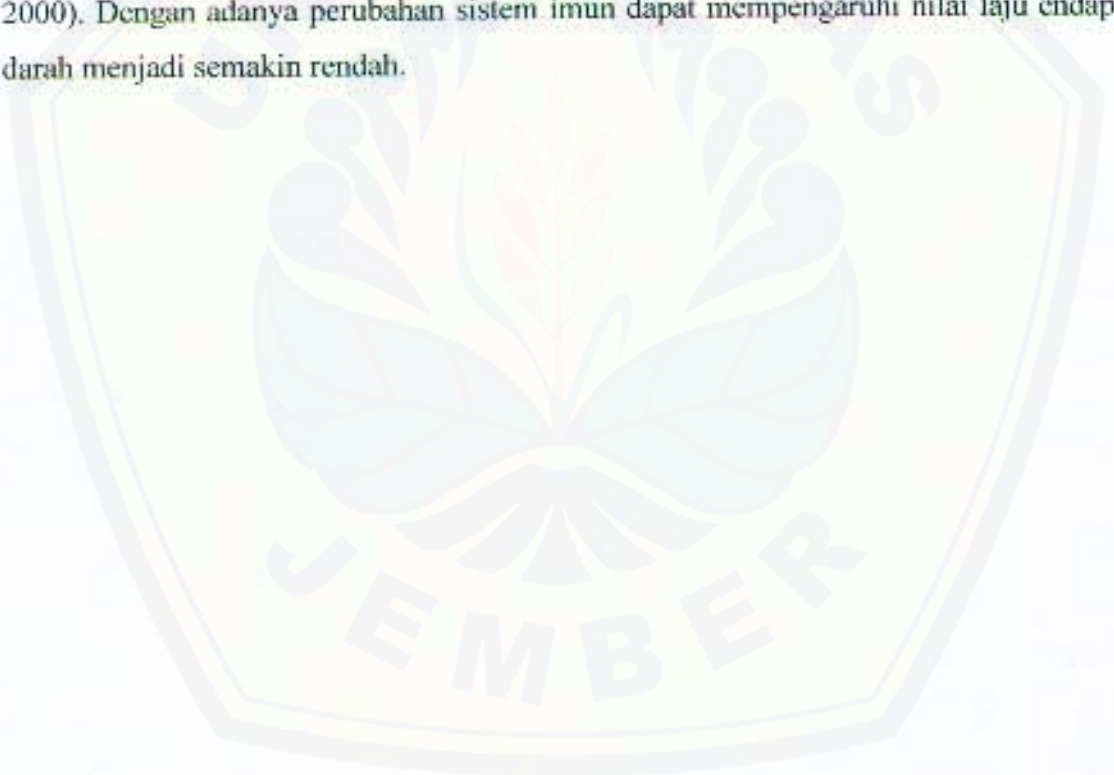
Banyak penelitian dilakukan untuk mengetahui manfaat VCO terhadap sistem imun, dan dapat dihubungkan dengan terjadinya proses apoptosis pada jalur irreversibel. Apoptosis merupakan suatu mekanisme penting yang bertanggung jawab

dalam regulasi homeostasis, perkembangan jaringan, atau fungsi imun. Apoptosis berperan dalam meregulasi proses patologis termasuk gangguan klinis manusia seperti kanker, penyakit autoimun, infeksi virus atau bakteri dan gangguan neurodegeneratif, serta yang terpenting adalah adanya keterlibatan peroksidasi lipid dalam induksi apoptosis sel-sel patologis (de Pablo, 2000).

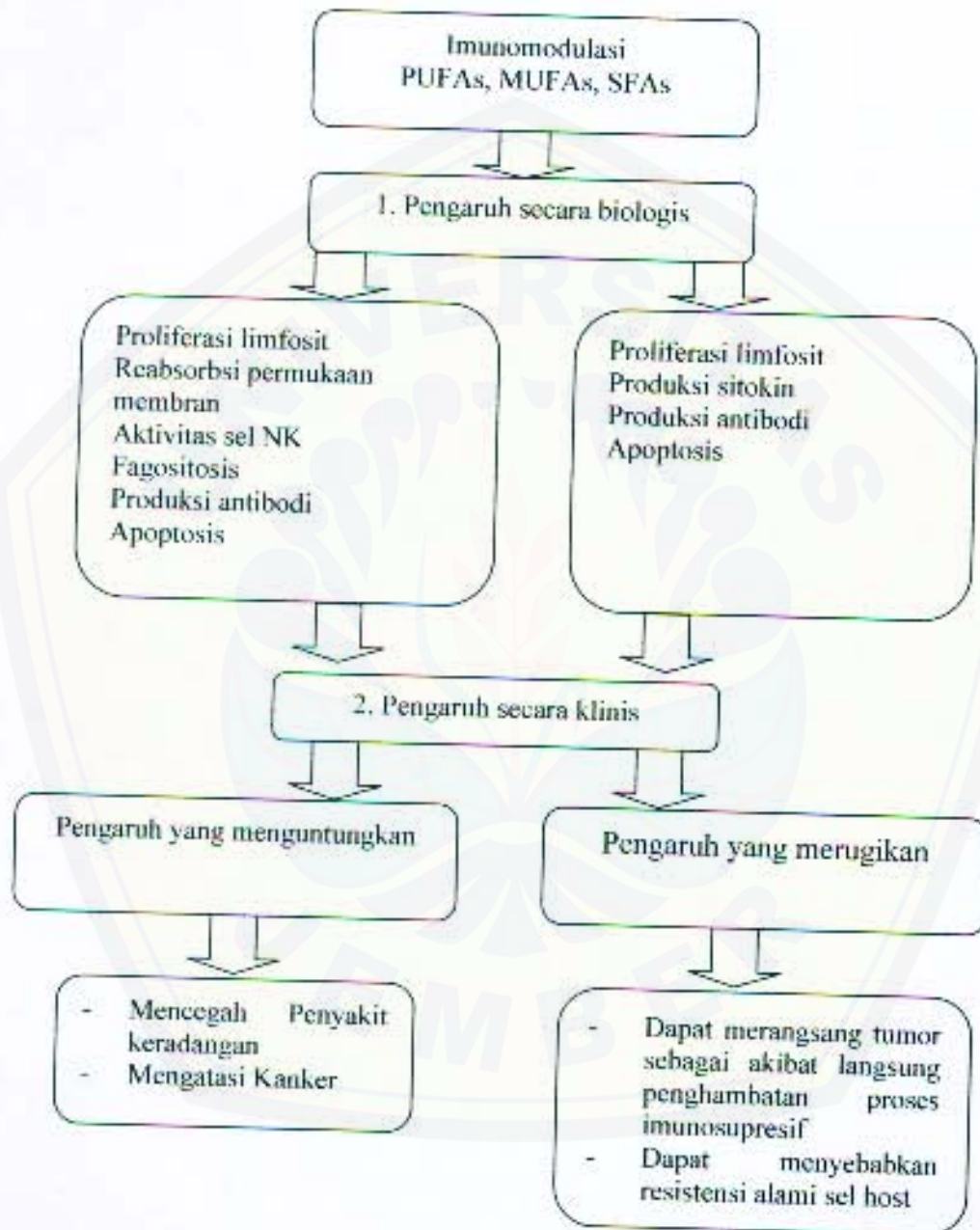
VCO juga dapat digunakan untuk membantu respon imun dalam menciptakan suatu keadaan yang menguntungkan. Beberapa peneliti menyebutkan bahwa VCO dapat menekan produksi interleukin-1 (IL-1). Efek penghambatan pada produksi IL-1 didasarkan pada adanya efek VCO terhadap pengurangan produksi prostaglandin dan leukotrin (Fallon, 2000). Seperti diketahui bahwa prostaglandin dan leukotrin merupakan mediator pro-inflamasi yang dapat menyebabkan suatu peradangan. Mekanisme pengaruh VCO terhadap sistem imun masih merupakan suatu misteri yang sulit untuk dimengerti.

Kerjasama antara sel-sel yang berbeda pada sistem imun melalui peristiwa yang berhubungan dengan membran dan melalui mediator-mediator protein dan lemak yang berbeda mempunyai peran penting dalam meningkatkan keberhasilan respon sistem imun. Bahan makanan yang mengandung lemak dapat mempengaruhi kemampuan sistem imun dalam membentuk produk *siklooksigenase* dan *lipooksigenase*. Produk tersebut, pada akhirnya bertindak sebagai mediator lemak dalam mengontrol sistem imun (Goodwin, 1974; de Pablo, 2002). Selanjutnya, sel-sel pada sistem imun menjadi sangat tergantung pada fungsi sel membran untuk bekerja seperti sekresi limfokin dan antibodi, resepsi antigen, transformasi limfosit, dan kontak lisis. Keutamaan lemak dalam mengatur integritas membran menunjukkan bahwa lemak merupakan nutrisi yang potensial dalam regulasi fungsi imun (de Pablo, 2002). Pengaruh prosesnya termasuk perpindahan kalsium dan substansi lain ke dalam dan ke luar sel, relaksasi dan kontraksi otot, menghambat dan merangsang pembekuan darah, regulasi dari sekresi termasuk campuran digestif dan hormon, dan mengontrol fertilitas, pemisahan sel dan pertumbuhan (de Pablo, 2000).

Manipulasi diet asam lemak dapat mempengaruhi sejumlah besar parameter imun, seperti proliferasi limfosit, sintesis sitokin, aktivitas sel *Natural Killer* (NK), fagositosis dan lain-lain. Induksi imunomodulasi oleh diet asam lemak dapat nampak pada ameliorasi dari gangguan peradangan, seperti penyakit autoimun. Bagaimanapun juga, mekanisme yang berpartisipasi pada proses ini masih sedikit dimengerti. Hal ini mungkin modulasi sistem imun oleh asam lemak menyebabkan alterasi dari fluiditas membran, formasi peroksida lemak, produksi eikosanoid atau regulasi dari ekspresi gen. Beberapa penelitian terbaru melaporkan adanya pengaruh beberapa asam lemak bebas pada induksi apoptosis pada kultur *in vitro* (de Pablo, 2000). Dengan adanya perubahan sistem imun dapat mempengaruhi nilai laju endap darah menjadi semakin rendah.



Pengaruh asam lemak terhadap sistem imun dapat dibagangkan sebagai berikut:



Gambar 2.5 Bagan Representasi dari Peran Penting Diet Lemak dan Pengaruh Biologis dan klinis dari berbagai asam lemak (*Polyunsaturated Fatty Acids* (PUFAs), *Monounsaturated Fatty Acids* (MUFAs) dan *Saturated Fatty Acids* (SFAs)) (de Pablo, 2000).

2.6. Tikus Wistar

Tikus wistar merupakan bagian galur dari tikus albino yang termasuk spesies *Rattus norvegicus*. Galur ini dikembangkan di Institut Wistar untuk kepentingan penelitian biologis dan kesehatan. Kebanyakan galur tikus laboratorium dikembangkan dari koloni tikus di Institut Wistar pada tahun 1906 oleh ahli fisiologi Amerika, Henry Donaldson. Tikus ini dicirikan dengan kepala yang lebar, telinga yang panjang, dan ekor yang panjangnya selalu lebih pendek dari panjang tubuhnya (Wikipedia, 2006^a).

Panjang dari tikus ini dapat mencapai 40 cm, meskipun yang paling umum 25 cm, dengan ekor tidak lebih dari 15 cm (kurang dari setengah panjang tubuh). Berat badan dewasa muda mencapai 320 gr untuk jantan dan sekitar 200 gr untuk betina, tapi pada individual yang sangat besar dapat mencapai 500 gr. *Heart rate* antara 300 sampai 400 denyut/menit, dengan *respiratory rate* sekitar 100 per menit. Penglihatannya sangat minim dan tidak memiliki kemampuan untuk mengenali warna dan tidak dapat melihat sinar gelombang jauh (Wikipedia, 2006^b).

Tikus putih secara ekstensif digunakan untuk mempelajari biologi dan patologi dari jaringan rongga mulut. Spesies ini telah berguna dalam penelitian kedokteran gigi untuk menjelaskan informasi biologi yang berharga dalam membuktikan pengertian mekanisme dasar proses penyakit. Di samping itu, juga berfungsi sebagai fasilitas untuk eksperimen secara klinis dan epidemiologi yang dimaksud untuk memberikan informasi yang dapat diaplikasikan secara langsung pada manusia (Baker, 1979).

2.7 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah nilai LED pada tikus wistar yang diberi *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan dipapar stresor rasa sakit yang berupa renjatan listrik lebih rendah dibanding yang hanya diberi stresor rasa sakit yang berupa renjatan listrik.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *eksperimental laboratoris*. Penelitian ini berupa perlakuan atau intervensi terhadap suatu variabel sehingga diharapkan terjadi pengaruh terhadap variabel yang lain (Notoatmojo, 2002). Dengan rancangan penelitian *Postest Only Control Group Design*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian adalah Laboratorium Fisiologi Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian adalah bulan April-Juni 2006

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Tegangan Stresor Renjatan Listrik

3.3.2 Variabel Terikat

Kadar Laju Endap Darah

3.3.3 Variabel Terkendali

a. Makanan dan minuman standar tikus

b. Teknik pemeriksaan



- c. Cara pemeliharaan
- d. Voltage “*electrical footshock*”
- e. Dosis dan teknik pemberian VCO

3.4 Sampel Penelitian

3.4.1 Kriteria Sampel

Sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah tikus putih dengan persyaratan sebagai berikut:

- a. Tikus putih galur wistar berjenis kelamin jantan
- b. Usia 3-4 bulan
- c. Berat 200-300 gram
- d. Tikus dalam keadaan sehat

3.4.2 Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 8 ekor tikus putih. Kelompok perlakuan terdiri atas tiga kelompok sehingga jumlah populasi tikus wistar yang digunakan sebanyak 24 ekor, masing-masing kelompok terdiri atas 8 ekor tikus berdasarkan besar sampel. Adapun besar sampel didapat dari perhitungan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}n_i &= \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma_D^2}{\delta^2} \\ &= \frac{(1,96 + 0,85)^2 \sigma_D^2}{\delta^2} \\ &= (2,81)^2 = 7,9 \approx 8\end{aligned}$$

Keterangan:

- n = jumlah sampel minimal
- n_i = jumlah sampel perkiraan
- σ_D^2 = diasumsikan $\sigma_D^2 = \delta^2$
- α = 0,05

$$\beta = 0,20$$

(Steel dan Torie, 1995)

3.5 Definisi Operasional

3.5.1. *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak yang dijual di pasaran dan diproduksi oleh Politeknik Negeri Jember (Jember) yang dibuat melalui proses minyak fermentasi. Minyak kelapa yang diperoleh dengan cara fermentasi yaitu, krim yang didapat dicampurkan dengan enzim untuk memecahkan emulsi. Enzim yang bisa digunakan diantaranya enzim mikroba atau ragi dari *Saccharomyces cerevisiae*. Kemudian difermentasikan selama 10-14 jam. Biarkan larutan krim terfermentasi selama 1 hari. Setelah didapatkan tiga lapisan kemudian minyak dipisahkan secara hati-hati menggunakan gayung. Panaskan kembali dengan suhu sekitar 60°C hingga didapatkan minyak murni berwarna jernih dan beraroma khas (Sukartin, 2005).

3.5.2. Laju Endap Darah (LED)

Laju endap darah adalah pemeriksaan laboratorium yang mengukur eritrosit yang turun ke dasar tabung setelah satu jam pada darah yang diberi anti koagulan tertentu dan diletakkan secara vertikal. Nilainya dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan sejumlah fibrinogen dalam darah (Brigden, 2005).

3.5.3. Stresor Renjatan Listrik

Stresor yang diberikan dengan menggunakan alat "*electrical footshock*". Perlakuan stresor pada tikus dengan cara mengalirkan arus listrik melalui lempeng yang terbuat dari tembaga di dasar kandang perlakuan. Kandang perlakuan terbuat dari bak plastik, bagian atas tertutup kaca mika, pada alas kandang dipasang lempeng yang terbuat dari kuningan untuk mengalirkan arus listrik. Kandang perlakuan berukuran 41 x 32 x 11 cm. Arus listrik dialirkan dengan tegangan yang semakin meningkat (Islami, 2005).

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kandang pemeliharaan
- b. Kandang perlakuan
- c. Tempat makan dan minum
- d. Timbangan (neraca *Ohaus, Germany*)
- e. Gunting bedah
- f. Sonde lambung
- g. Sarung tangan (*Latex*)
- h. Masker
- i. Jarum fiksasi
- j. Papan fiksasi
- k. Pipet
- l. *Stopwatch* (*Diamond, Cina*)
- m. Tabung reaksi untuk penampung darah
- n. Tabung Westergren untuk LED
- o. Rak Westergren
- p. Kapas
- q. Pinset
- r. *Dysposable syringe* (*Terumo, Japan*)

3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Tikus wistar jantan
- b. VCO (*GoldCo, Jember*)
- c. Minuman dan makanan standar yang berjenis konsentrat produksi Feedmill-Malindo, Gresik
- d. Larutan garam fisiologis

- e. EDTA
- f. Alkohol 70%

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Persiapan Hewan Coba

Hewan coba diadaptasikan terhadap lingkungan kandang di laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember selama satu minggu. Hewan coba diberi makanan standar dan minum setiap hari secara *ad libitum* (sesukanya), dan ditimbang kemudian dikelompokkan secara acak.

3.7.2 Persiapan *Virgin Coconut Oil* (VCO)

VCO ditimbang kemudian dihitung dosis konversi seperti pada lampiran B, sehingga didapatkan dosis 0,9 gr/200 gr BB. Diberikan secara per oral menggunakan sonde lambung pada tikus wistar selama tujuh hari.

3.7.3 Perlakuan

Untuk kelompok I adalah kelompok kontrol, yaitu tikus yang tidak diberi perlakuan. Untuk kelompok II, tikus dipapar stresor pada hari pertama-ketujuh selama tujuh hari. Untuk kelompok III, tikus diberi VCO pada hari pertama sampai ketujuh sebanyak 0,9 gr/200 gr BB secara per oral, setelah 60 menit tikus diberi stresor selama tujuh hari dengan cara mengalirkan arus listrik pada lempeng tembaga di dasar kandang perlakuan tempat kaki tikus berpijak. Aliran arus listrik pada kaki akan memberi rasa sakit. Tegangan listrik yang digunakan sebesar 25 V.

Jumlah renjatan berpedoman pada penelitian Sumintarti (1997), yaitu sebagai berikut:

- Hari ke 1 = 4 renjatan 2 sesi
- Hari ke 2 = 8 renjatan 2 sesi
- Hari ke 3 = 10 renjatan 3 sesi
- Hari ke 4 = 12 renjatan 3 sesi

- Hari ke 5 = 14 renjatan 4 sesi
Hari ke 6 = 16 renjatan 4 sesi
Hari ke 7 = 18 renjatan 5 sesi

Lama satu kali renjatan sama dengan satu kejut, diberikan interval 4 menit untuk tiap sesi. Pada hari kedua dan seterusnya peningkatan cukup besar dimaksudkan agar stres tidak dapat diadaptasi. Selanjutnya pada hari ketujuh hewan coba dikorbankan. Kemudian dilakukan pengambilan darah intrakardial minimal 30-60 menit setelah perlakuan, karena pada umumnya kadar kortisol darah mencapai puncak setelah 30-60 menit diberi stresor (Guyton, 1997).

3.7.4 Pengukuran LED Menurut Westergren

- Darah diambil dari vena, kemudian diencerkan dengan antikoagulan EDTA dengan perbandingan 4:1;
- Masukkanlah campuran tersebut ke dalam tabung dengan panjang 200 mm dan berdiameter 2,5 mm (tabung Westergren);
- Isaplah darah itu ke dalam pipet Westergren sampai garis bertanda 0 mm, kemudian biarkan pipet itu dalam wadah tegak lurus dalam rak westergren selama 60 menit;
- Setelah satu jam, bacalah jarak dari meniskus ke ujung kolom eritrosit dan dicatat sebagai laju endap darah (Pizzorno, 1992).

Nilai normal LED pada tikus adalah 0,7 mm/jam untuk jantan dan 1,8 mm/jam untuk betina (Baker, 1979).

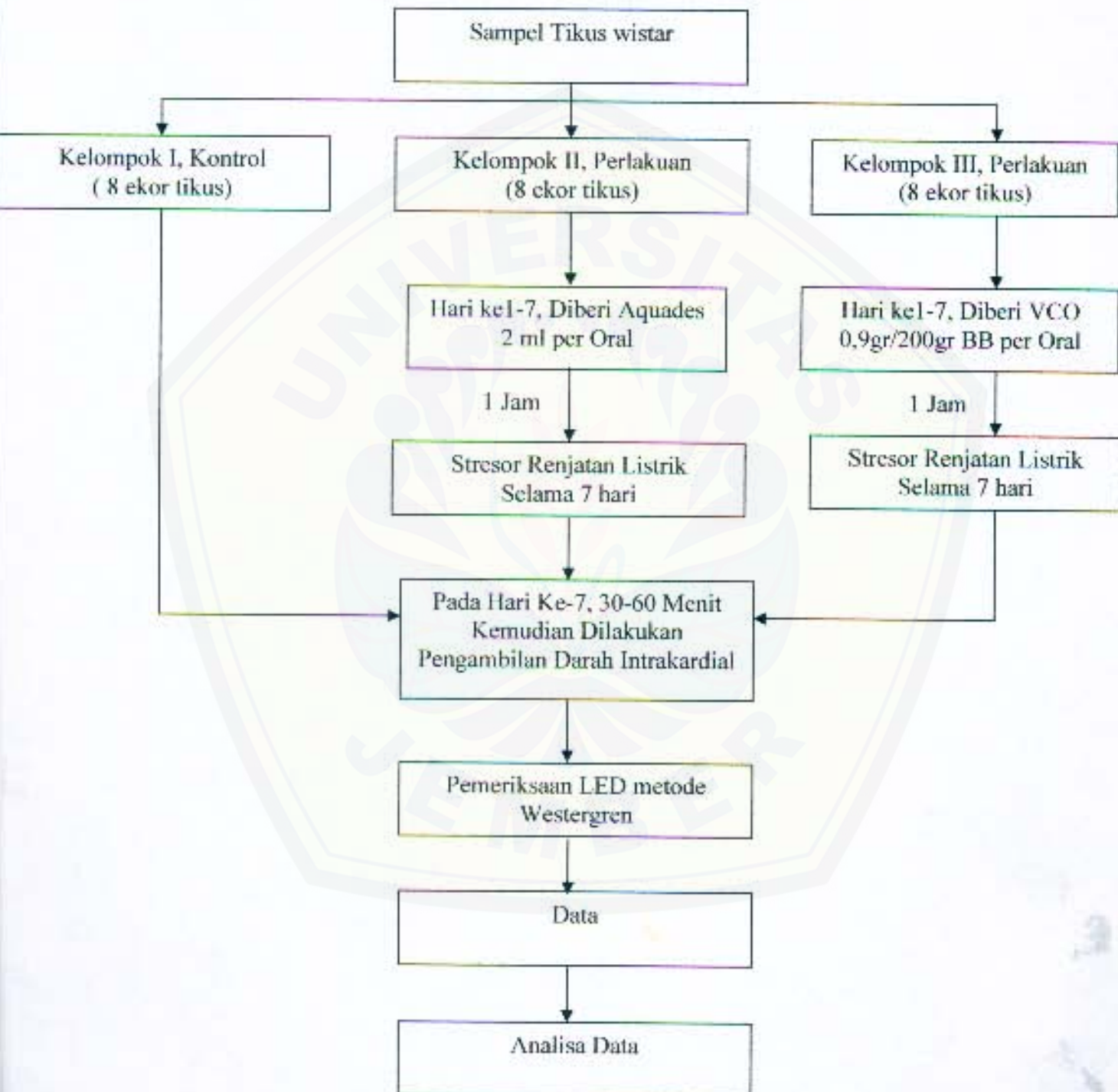
3.8 Analisa Data

Data yang diperoleh dilakukan tabulasi. Kemudian dilakukan uji untuk normalitas dan homogenitas varians dengan $p > 0,05$. Jika data yang diperoleh terdistribusi normal maka dilanjutkan uji parametrik ANOVA dengan angka kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Jika data yang diperoleh terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok perlakuan dan kontrol maka dilakukan uji beda dengan LSD (*Least*

Significance Difference Test) dengan $p < 0,05$. Tetapi jika data yang diperoleh tidak homogen maka dilakukan uji non parametrik *Kruskal Wallis* dengan angka kepercayaan 95% ($p < 0,05$). Bila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dengan angka kepercayaan 95% ($p < 0,05$) (Notoatmojo, 2002).



3.9 Alur Penelitian



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Nilai laju endap darah pada tikus wistar jantan yang diberi konsumsi *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan dipapar stresor rasa sakit lebih rendah dari kelompok yang hanya dipapar stresor.

5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui mekanisme kerja secara langsung VCO dalam menurunkan nilai LED (Laju Endap Darah).
2. Dari hasil penelitian ini, VCO dapat digunakan untuk pengelolaan pasien dengan penurunan ketahanan tubuh, terutama untuk pasien pada kondisi stres, karena VCO terbukti dapat meningkatkan ketahanan tubuh terhadap stresor, yang ditunjukkan dengan adanya penurunan nilai LED.
3. Dari hasil penelitian ini, sebagai salah satu upaya untuk menggali kembali potensi alamiah yang ada disekitar (*back to nature*) sehingga dapat memperkaya khasanah tanaman obat-obatan di Indonesia dan dapat memasyarakatkan kembali minyak kelapa karena minyak kelapa murni (VCO) mudah cara membuatnya dan telah terbukti mempunyai banyak manfaat, terutama bagi kesehatan.



DAFTAR PUSTAKA

- Arya. 2006. *Stres*. <http://www.moh.gov.bn/mental/pages5.html>. [25 Maret 2006]
- Baker, H.J.; J.Russel.; Steven, H.; W., Groth. 1979. *The Laboratory Rats: Vol. I. Biology and Disease*. Sandiego: Academic Press Inc
- Brigden, M. 2005. *Pathology and Disease*. New York: Publisher
- Choirin, A. 2005. "Pengaruh Stresor Rasa Sakit Terhadap Jumlah Leukosit Total dan Hitung Jenis Leukosit Darah Tikus Wistar yang Diberi Luka Bakar". SKRIPSI. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Christopher, L.M.D. 2003. *Encyclopedia of Medicine*. Baltimore: Verimed Health Care
- de Pablo, M.A. dan de Cienfuegos, G.A. 2000. "Modulatory Effect of Dietary Lipids on Immune System Functions", [ABSTRAK]. *Immunology and Cell Biology J*. Vol. 78:1 p 31-39
- de Pablo, M.A.; Maria A.P.; de Cienfuegos, G.A. 2002. "Biological and Clinical Significance of Lipids as Modulators of Immune System Functions". *Clin and Diag Lab Immun J*. Vol. 9:5 p 945-950. Spanyol: University of Jaén
- Dewanti, I.D.A.R. dan Eliyana, I. 2003. "Kelelahan Menurunkan Jumlah Sel Radang pada Luka Traumatik Rongga Mulut". *Majalah Kedokteran Gigi (Dent) Khusus temu Ilmiah Kedokteran III*. P 448-450. Surabaya: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga
- di Luzio, N.R. 1972. "Employment of Lipids in the Measurement and Modification of Cellular, Humoral, and Immune Responses". *Paoletti, R. and Kritchevsky, D. Advances in Lipid Research*. p 4388. New York: Academic Press
- Djamal, N.Z., dan Winiati, E. 1999. "Peran Sitokin dalam Patogenesis Berbagai Kelainan Mukosa Mulut". *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*. Vol 6:2 p 37-42. Jakarta: FKG Universitas Indonesia
- Dorland. 2002. *Kamus Kedokteran Dorlands*. Jakarta: EGC

- Enig, M. 2000. *Know Your Fats: The Complete Primer for Understanding the Nutrition of Fats, Oils and Cholesterol*. New York: Bethesda Press
- Fallon, S. dan Enig, M.G. 2000. *Nourishing Traditions: The Cookbook that Challenges Politically and the Diet Dictocrats*. New York: NewTrend Publishing
- Fife, B. 2000. *The Healing Miracles of Coconut Oil*. USA: Healthwise
- Fife, B. 2005. *Coconut Oil Miracle*. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer
- Flint, R.W. 2004. "Emotional Arousal, Blood Glucose Levels, and Memory Modulations: Three Laboratory Exercises in Cognitive Neuroscience". *JUNE*. Vol. 3(1): p A16-A23
- Gabriel, J.F. 1998. *Fisika Kedokteran*. Jakarta: EGC
- Ganong, W.F. 1999. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 17. Penerjemah: M. Djauhari W.K dari *Review Medical Physiology*. Jakarta: EGC
- Glaser, R. dan Glaser, J.K. 2005. "Stress Damages Immune System and Health". *Discovery Medicine*. Vol. 5(26): 165-169
- Goodwin, J. S., and J. Ceuppens. 1983. "The Regulation of Immune Responses by Prostaglandins". *J Clin Immunol*. 3:295-308
- Guyton dan Hall. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Jakarta: EGC
- Handayani, H.H. 2005. "Pengaruh Stresor Rasa Sakit terhadap Ketebalan Epitel Gingiva Tikus Wistar". Penelitian Eksperimental Laboratorium. SKRIPSI. Jember: FKG UNEJ
- Howe, L.G dan F.I. H. Whitehead. 1992. *Anestesi Lokal*. Edisi 3. Jakarta: Hipokrates
- Isbister, J.P. dan Pittligio, D.H. 1999. *Hematologi Klinik*. Alih Bahasa: Deny H. Ronardy dari *Clinical Hematology*. Jakarta: Perpustakaan Nasional
- Islami, R. 2005. "Pengaruh Stresor Rasa Sakit terhadap Laju Endap Darah pada Tikus Wistar Jantan yang Dipapar *Staphylococcus aureus*". Penelitian Eksperimental Laboratorium. SKRIPSI. Jember: FKG UNEJ

- Kabara, J.J. 1998. "Health Oils From The Tree of Life: Nutritional and Health Aspects of Coconut Oil". *Pharmacological Effect of Lipids Volumes 1,2, and 3*. Illinois: AOCS Press
- Lubis, W.H. 2002. "Kebisingan dan Pengaruhnya dalam Kesehatan". *Dentika Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi*. Vol. 5 p 47-52. Sumatera Utara: FKG USU
- Liben, P. 1999. "Neurotransmitter dan Hormon dalam Patogenesis Berbagai Kelainan Mukosa Mulut". Dalam *Workshop Psikoneuroimunologi Gramik*. Surabaya: FK UNAIR
- Murray, K.R., D.K. Granner, P.A. Mayer, V.W. Rodwel. 1999. *Biokimia Harper*. Edisi 24. Jakarta: EGC
- Nonderson, N.J. 2002. *Health A to Z: Erythrocyte Sedimentation Rate*. USA: Gale Group
- OAML. 2001. *Guidelines for Ordering of Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR)*. Ontario: Ontario Association of Medical Laboratories
- Peat, R. 1996. *Cocomat Oil*. http://www.coconutoil.com/ray_peat_coconutoil.com. [04 Maret 2006]
- Pizzorno dan Murray. 1992. *Textbook of Natural Medicine*. Philadelphia: WB. Saunders
- Priandini, P., dan G.P Subita. 1999. "Pengaruh Faktor Psikogenik sebagai penyebab Sindroma Mulut Terbakar". *Majalah Ilmiah Kedokteran*. Edisi Khusus Forum Ilmiah VI. Vol. 2 p 22-27. Jakarta: FKG UI
- Price, S.A. dan L.M. Wilson. 1994. *Patofisiologi Konsep dan Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 4. Jakarta: EGC
- Putra, S.T. 1993. "Peran dan Penerapan Konsep Psikoneuroimunologi dalam *Sport Medicine*". *SDM Lingkungan Hidup dan Bioteknologi Naskah Lengkap Lustrum II*. Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga. Surabaya: Universitas Airlangga
- Putra, S.T. 2002. "Perkembangan Patobiologi di Indonesia". *Pertemuan Ilmiah Reguler Nasional III Patobiologi*. Surabaya: UNAIR

- Rantini, I.P. 2005. "Pengaruh Stresor Rasa Sakit terhadap Jumlah Eritrosit dan Kadar Hemoglobin dalam Darah". Penelitian Eksperimental Laboratoris. SKRIPSI. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- Saadch, C. dan Amarillo, T. 1998. "The Eritrocyte Sedimentation Rate: Old and New Clinical Applications". Dalam *Southern Medical Journal*. Vol. 91(3): 220-225
- Segerstrom, S.C. dan Miller, G.E. 2004. "Psychological Stress and the Human Immune System: a Meta-Analytic Study of 30 Years of Inquiry". *Psychological Bulletin*. Vol. 130(4): 601-630
- Selye, H. 1982. *History and Present of The Stress Concept. Handbook of Stress Theoretical and Clinical Aspect*. New York: PJG
- Shylhavy, B. 2006. *Characteristic of Our Virgin Coconut Oil. Tropical Tradition Inc Research*: www.tropicaltraditions.com. [04 Maret 2006]
- Sibuca, H.W; Panggabean, M.M.; dan Guitom. 1992. *Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Rinneka Cipta
- Spengler, R. 2004. *Sedimentation Rate: Text Overview*. USA: Department of Rheumatology University of Manhatan
- Suhardjo, S. dan Joko B. 2003. "Peningkatan Kadar Kortisol pada Penderita Recurrent Aphthous Ulcer: Pendekatan Psiconeuroimunologi". *Dentika Dental J*. Vol. 8 No.2 p 178-181. [SUPPLEMENT]. Surabaya: Universitas Airlangga
- Sukartin, JK. dan Sitanggang, M. 2005. *Gempur Penyakit dengan VCO*. Jakarta: AgroMedia Pustaka
- Sulistiyani, E. 2003. "Mekanisme Eksaserbasi Recurrent Aphthous Stomatitis yang Dipicu Oleh Stresor Psikologis". *Majalah Kedokteran Gigi*. Dent J. Edisi Khusus Temu Ilmiah Kedokteran III 6-9 Agustus 2003 hal. 745. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
- Sumintarti. 1997. "Pengaruh Asap Rokok dan Stres terhadap Respon Imun Mencit: Penelitian Eksperimental Laboratoris". DISERTASI PROGRAM DOKTOR. Surabaya: Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga

- Suryadhana, N.G., Utami, J., Farida, Y. 1997. "Evaluasi Tingkat Migrasi Neutrofil (OMR) dalam Mulut pada Mahasiswa FKG UI dengan Stres Akademik". *Jurnal Kedokteran Gigi UI*. Vol.4. No.3. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
- Steel, R.G.D dan James H.T. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik: Suatu Pendekatan Biometrik*. Edisi 2. Alih Bahasa: Bambang Sumantri. *Principle and Procedure of Statistic Indeks*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- The American Heritage. 2003. *Dictionary of the English Language*. Inggris: Houghton Mifflin Company
- Wikipedia. 2006a. *Encyclopedia: Wistar Rat*. http://www.wiki-pedia.cbn/wiki/wistar_rat. [24 Maret 2006]
- Wikipedia. 2006b. *Rattus Novergicus: Integrated Taxonomic Information Sistem*. http://www.wikipedia.com/Rat/Rattus_novergicus. [25 Maret 2006]
- Wikipedia. 2006c. *Fatty Acids*. http://en.wikipedia.org/wiki/Fatty_acid. [30 Maret 2006]
- Yayasan Spiritia. 2004. *Tes Kimia Darah*. <http://www.aidsinfonya.org>. [24 Maret 2006]

LAMPIRAN A. PENGHITUNGAN BESAR SAMPEL

Rumus Steel dan Torie (1995)

$$n_i = \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma_D^2}{\delta^2}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel minimal

n_i = jumlah sampel perkiraan

σ_D^2 = diasumsikan $\sigma_D^2 - \delta^2$

α = 0,05

β = 0,20

Berdasarkan tabel yang sudah ditentukan, diperoleh:

$Z\alpha = 1,96$

$Z\beta = 0,85$

maka hasil perhitungan besar sampel adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} n_i &= \frac{(Z\alpha + Z\beta)^2 \sigma_D^2}{\delta^2} \\ &= \frac{(1,96 + 0,85)^2 \sigma_D^2}{\delta^2} \\ &= (2,81)^2 = 7,9 \approx 8 \end{aligned}$$

LAMPIRAN B. DOSIS KONVERSI

Dosis konversi manusia (70 kg) ke tikus (200 gr) = 0,018

Dosis VCO per hari = 50 gr/kg BB (Sukartin, 2005)

Dosis konversi VCO ke tikus = $0,018 \times 50 \text{ gr}$
= 0,9gr/200 gr BB



LAMPIRAN C. MAKANAN STANDART TIKUS**MAKANAN STANDAR TIKUS**

Makanan standar tikus yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis konsentrat yang memiliki komposisi sebagai berikut:

- | | |
|------------|----------|
| 1. Protein | 21% |
| 2. Serat | 4% |
| 3. Lemak | 4% |
| 4. Air | 14% |
| 5. Abu | 6,5% |
| 6. Kalsium | 0,9-1,1% |
| 7. Fosfor | 0,7-0,9% |

Sumber: Feedmill-Malindo, Gresik

LAMPIRAN D. FOTO ALAT DAN BAHAN PENELITIAN



Keterangan gambar:

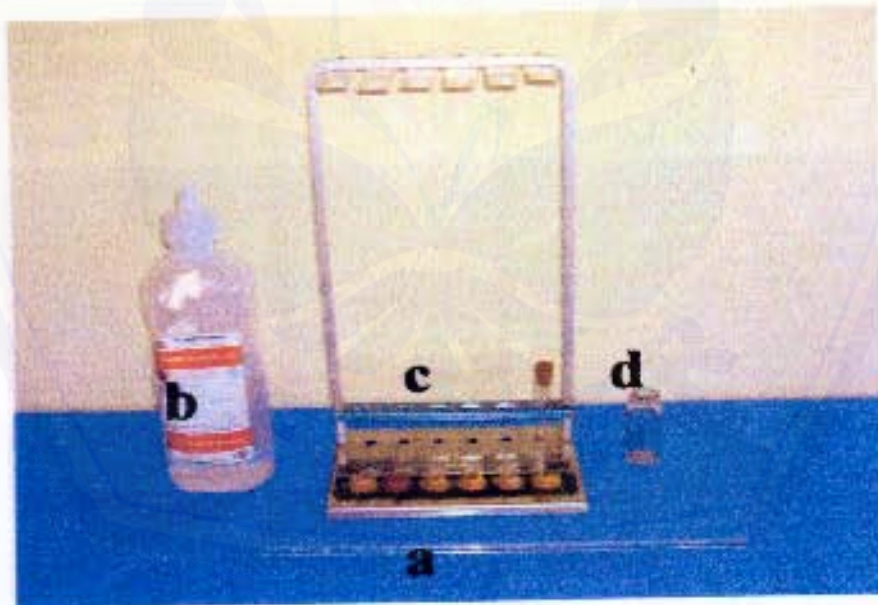
- a. neraca Ohaus
- b. pinset
- c. gunting bedah
- d. blade scalpel
- e. jarum fiksasi
- f. stopwatch



Kandang Pemeliharaan



Kandang Perlakuan (*Electrical Foot Shock*)



Keterangan:

- a. Tabung Westergren
- b. Aquades
- c. Rak Westergren
- d. Tabung EDTA

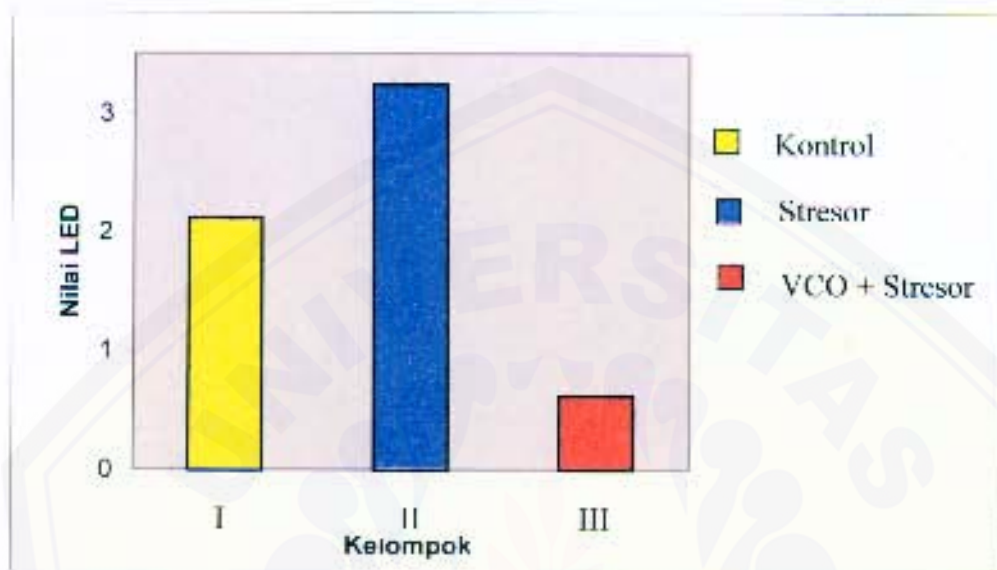


Virgin Coconut Oil (VCO)



LAMPIRAN E. ANALISA STATISTIK

Gambar Histogram Rata-Rata Nilai LED pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan



Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
DATA	24	2,0000	1,2854	,00	4,00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

N	DATA	
	Mean	Std. Deviation
Normal Parameters	2,0000	1,2854
Most Extreme Differences	Absolute	,167
	Positive	,167
	Negative	-,125
Kolmogorov-Smirnov Z	,816	
Asymp. Sig. (2-tailed)	,518	

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Test of Homogeneity of Variances

DATA

<i>Levene Statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
2,022	2	21	,157

ANOVA

DATA

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	27,750	2	13,875	28,427	,000
<i>Within Groups</i>	10,250	21	,488		
<i>Total</i>	38,000	23			

Multiple Comparisons
 Dependent Variable: Nilai LED
 LSD

		<i>Mean Difference (I-J)</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Sig.</i>	<i>95% Confidence Interval</i>	
(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK				<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
K	P1	-1,1250	,3493	,004	-1,8514	-,3986
	P2	1,5000	,3493	,000	,7736	2,2264
P1	K	1,1250	,3493	,004	,3986	1,8514
	P2	2,6250	,3493	,000	1,8986	3,3514
P2	K	-1,5000	,3493	,000	-2,2264	-,7736
	P1	-2,6250	,3493	,000	-3,3514	-1,8986

* The mean difference is significant at the .05 level.

LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH
JL. DEWI SARTIKA 56 TELP. (0331) 485803
JEMBER

Nama : Berlian

Parameter: BBS

Satuan : mm/jam

NO.	K	P1	P3
1	2/4	2/4	1/2
2	3/5	4/7	1/2
3	2/5	3/6	0/1
4	2/5	4/8	0/1
5	2/4	3/7	1/2
6	1/2	2/5	0/1
7	3/6	4/7	1/2
8	2/5	4/8	1/2

UNIVERSITAS
JEMBER

KEPALA LABKESDA



Dr. R.A. WAHYU WIDODO, M.KES.
NIP: 140 170 492

