



**PENGARUH PEMBERIAN *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO)
TERHADAP LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA
TIKUS WISTAR JANTAN YANG DIPAPAR
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh :

**FANI PANGABDIAN
NIM 031610101026**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2007**

PERSEMBAHAN

Karya ini merupakan langkah awal dari perjuanganku untuk mencapai semua mimpi-mimpiku dan mengubah warna kehidupan menjadi sebuah keagungan. Dengan segenap rasa syukur skripsi ini kupersembahkan kepada:

- *ALLAH SWT atas rahmad dan hidayah-Nya yang selalu menyertai dalam menapak perjalanan hidupku.*
- *Almaterku Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.*
- *Kedua orang tuaku, terimakasih atas semua kasih sayang, doa, dorongan, bimbingan dan pengorbanan lahir batin selama ini.*
- *Kakak-kakakku tercinta Mbak Lestia Yuanita dan Mas Imaddudin Zauki yang telah memberiku banyak pengertian dan semangat buat sang adik.*
- *Keluarga besarku di Malang dan keluarga besarku di Madiun yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil buatku.*

MOTTO

“ Ketika kamu mendapatkan suatu gagasan yang mulia, pikiran kamu akan menerjang berbagai pembatasnya. Pikiranmu akan menembus keterbatasan, kesadaranmu akan meluas kesegala arah, dan kamu menemukan dirimu berada di duniayang baru, yang luar biasa dan mengagumkan”

(Yoga Sutra)

“Hidup ini selalu bermakna dan tidak sia-sia jika kita memiliki sesuatu yang kita perjuangkan atau seseorang yang kita cintai”

(Anthony de Mello)

Belajarlaha untuk melihat gelap dalam terang, terang dalam gelap, melihat baik dalam jahat, jahat dalam baik sehingga kita akan melihat sesuatu dari semua sisi, tidak hanya satu sisi saja.

Dan kitapun tidak terlalu kecewa dalam menemukan satu sisi yang tidak pernah kita lihat.

(Pangabdian)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fani Pangabdian

NIM : 031610101026

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap Laju Endap Darah (LED) Pada Tikus Wistar Jantan Yang Dipapar *Staphylococcus aureus*” adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jember, Juli 2007

Fani Pangabdian

031610101026

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Pengaruh Pemberian Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Laju Endap Darah (LED) Pada Tikus Wistar Jantan Yang Dipapar Staphylococcus aureus* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari : Kamis
tanggal : 26 Juli 2007
tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

drg. Erna Sulistyani, M.Kes.
NIP. 132 148 478

Anggota I,

Anggota II,

drg. Sri Hernawati, M.Kes.
NIP. 132 304 774

drg. Atik Kurniawati, M.Kes.
NIP. 132 206 024

Mengesahkan
Dekan,

drg. Hj. Herniyati, M. Kes.
NIP. 131 479 783

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap Laju Endap Darah (LED) Pada Tikus Wistar Jantan Yang Dipapar *Staphylococcus aureus*”. Karya tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata 1 (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. Erna Sulistyani, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian serta bimbingannya dalam penulisan skripsi ini.
3. drg. Sri Hernawati, M.kes, selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian serta bimbingannya dalam penulisan skripsi ini.
4. drg. Atik Kurniawati, M.Kes, selaku Sekretaris.
5. Kedua orang tuaku, terimakasih atas semua kasih sayang, doa, dorongan, bimbingan dan pengorbanan lahir batin selama ini, walau sebenarnya hidup ini adalah tantangan yang sangat berat.
6. Kakak-kakakku tercinta Mbak Lestia Yuanita dan Mas Imaddudin Zauki yang telah memberiku banyak pengertian dan semangat buat sang adik.
7. Keluarga besarku di Malang dan keluarga besarku di Madiun yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil buatku.
8. Teman seperjuanganku Brian, Dyah, Fajar, Hari, Marhamah, Ririska, Syamsyu, dan rekan-rekan angkatan 2003 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu,

terima kasih atas bantuannya selama ini. Aku bangga diantara kalian, susah senang kita jalani bersama.

9. Keluarga besar Bapak Dasim dan anak-anak Wisma Brantas XXV 232 B, Nur, Erfan, Hadi, Nasich, Yusuf, Yus, Galuh, Maman, Midia terima kasih atas canda tawa setiap hari, bersama kalian kesedihan akan terlupakan.
10. Laboratorium Kesehatan Daerah Jember.
11. Laboratorium MIPA Biologi Fakultas kedokteran Gigi Universitas Jember.
12. Analis Laboratorium Fisiologi Agus M. Prakoso, A.Md dan Nur Aini, A.Md terimakasih telah meluangkan waktu untuk mendampingi penelitian saya, sehingga dapat berjalan dengan lancar.
13. Semua pihak yang telah berperan dalam penyelesaian karya tulis ini.

Penulis merasa penulisan skripsi ini belum sempurna, karena itu kritik dan saran dari semua pihak penulis terima demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Juli 2007

Penulis,

Fani Pangabdian

RINGKASAN

Pengaruh Pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap Laju Endap Darah (LED) Pada Tikus Wistar Jantan Yang Dipapar *Staphylococcus aureus*; Fani Pangabdian; 031610101026; 2007 : 46 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Kelapa (*cocos nucifera*) merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok masyarakat yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, salah satunya dengan membuatnya menjadi minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil* / VCO). Hingga kini minyak kelapa murni mulai ramai diperbincangkan karena khasiatnya bagi kesehatan, tetapi hal ini belum banyak dibuktikan secara ilmiah. Oleh karena itu VCO sangat menarik untuk diteliti baik dari segi kandungan maupun khasiatnya bagi kesehatan manusia. Salah satu khasiat yang dipercayai adalah meningkatkan respons imun, salah satu indikator untuk respons imun adalah laju endap darah (LED). Tujuan penelitian ini untuk membuktikan nilai laju endap darah (LED) pada tikus wistar jantan yang diberi VCO sebelum dipapar *S.aureus* lebih rendah dibanding dengan yang hanya dipapar *S.aureus*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi khususnya di bidang kesehatan gigi dan mulut tentang manfaat VCO bagi kesehatan dan pengaruh *S.aureus* terhadap LED.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancang penelitian kelompok kontrol (*The Post Test Only Control Group Design*). Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 8 ekor tikus wistar jantan. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Jember dengan menggunakan metode Westergren. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* dan uji *Least Significant Difference Test* (LSD).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai laju endap darah (LED) untuk kelompok kontrol adalah 2,25 dengan standart deviasi 0,71, untuk kelompok II

didapatkan rata-rata 6,63 dengan standart deviasi 1,06 dan kelompok III rata-rata 3,00 dengan standart deviasi 0,76.

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan pembahasan bahwa nilai laju endap darah (LED) pada tikus wistar jantan yang diberi *Virgin Coconut Oil* (VCO) sebelum dipapar *Staphylococcus aureus* lebih rendah dibanding dengan yang hanya dipapar *Staphylococcus aureus*, karena VCO mempunyai efek meningkatkan respons imun yaitu dapat ditransport langsung ke dalam mitokondria liver melalui sistem sirkulasi dan dengan cepat dibakar menjadi energi. Oleh karena itu infeksi bisa dicegah, sehingga nilai dari LED dapat diturunkan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
RINGKASAN	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	4
2.1.1 Kandungan Kimia dan Manfaat <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) ..	6
2.2 Laju Endap Darah (LED)	10
2.2.1 Definisi Laju Endap Darah	10
2.2.2 Manfaat dan Tujuan LED	11

2.2.3	Prosedur Pemeriksaan Cara Westergren.....	11
2.2.4	Nilai LED.....	12
2.2.5	Respons terhadap Terapi.....	18
2.2.6	Penggunaan Laju Endap Darah (LED) Untuk Menegakkan Diagnosis	18
2.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	19
2.3.1	Definisi.....	19
2.3.2	Morfologi dan Identifikasi	20
2.3.3	Klasifikasi <i>Staphylococcus</i>	21
2.3.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	22
2.4	Hubungan <i>Staphylococcus aureus</i> Terhadap Laju Endap Darah (LED)	23
2.5	Hubungan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) dan Respons Imun Terhadap Laju Endap Darah (LED)	24
2.6	Hubungan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) Terhadap Laju Endap Darah (LED) dan <i>Staphylococcus aureus</i>	26
2.7	Tikus Wistar	27
2.8	Hipotesis	27
BAB 3.	Metodologi Penelitian	28
3.1	Jenis Penelitian	28
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.2.1	Tempat Penelitian	28
3.2.2	Waktu Penelitian.....	28
3.3	Variabel Penelitian	28
3.3.1	Variabel Bebas	28
3.3.2	Variabel Terikat	28
3.3.3	Variabel Terkendali	29
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	29
3.4.1	Populasi	29

3.4.2 Kriteria Sampel.....	29
3.4.3 Besar Sampel.....	29
3.5 Definisi Operasional.....	30
3.5.1 <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	30
3.5.2 Laju Endap Darah (LED).....	30
3.5.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	30
3.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	30
3.7 Prosedur Penelitian.....	31
3.7.1 Persiapan Hewan Coba.....	31
3.7.2 Persiapan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	32
3.7.3 Tahap Persiapan Bakteri.....	32
3.7.4 Perlakuan.....	32
3.8 Analisa Data.....	32
BAB.4 Hasil dan Pembahasan.....	34
4.1 Hasil.....	34
4.2 Pembahasan.....	37
BAB 5. Kesimpulan dan Saran.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komponen Kimia Pada <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	7
4.1 Hasil pemeriksaan LED pada Tikus Wistar	34
4.2 Hasil uji normalitas pada pemeriksaan LED pada kelompok I, II dan III	36
4.3 Hasil uji homogenitas pada pemeriksaan LED pada kelompok Kontrol dan perlakuan	36
4.4 Hasil uji parametrik <i>Anova One Way</i> pada pemeriksaan LED	36
4.5 Hasil uji LSD pada pemeriksaan LED	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rumus Kimia Asam Laurat.....	8
Gambar 2.2 Tabung Laju Endap Darah	10
Gambar 2.3 Pada orang sehat sel eritrosit berisi muatan listrik negatif, sel-sel ini akan tolak-menolak sehingga tidak terbentuk deretan uang logam.....	12
Gambar 2.4 Kalau kadar fibrinogen meninggi eritrosit akan membentuk “deretan uang logam”	13
Gambar 2.5 Pendekatan praktis terhadap pemeriksaan LED yang meningkat ..	15
Gambar 2.6 Bagan representatif 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 Acid (SFAs) (de Pablo, 2000).....	27
Gambar 4.1 Histogram rata-rata nilai LED pada kelompok kontrol dan perlakuan	35
Gambar 4.2 Skema pengaruh VCO terhadap nilai LED	41

DAFTAR LAMPIRAN

- A. Perhitungan Besar Sampel
- B. Dosis Konversi
- C. Makanan Standart Tikus
- D. Pengukuran LED Menurut Westergren
- E. *Virgin Coconut Oil*
- F. Gambar alat-alat
- G. Tikus Wistar Jantan
- H. Nilai laju endap darah (LED)

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Suatu permasalahan yang menimpa bangsa Indonesia baik krisis ekonomi maupun beragam konflik multidimensional seakan terus berkembang tidak ada habisnya. Berbagai permasalahan baru timbul silih berganti yang akhirnya berdampak pada terjadinya penurunan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Hal ini terbukti dengan adanya kesulitan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari baik kebutuhan sandang, pangan, papan dan yang paling penting masalah kesehatan. Dari permasalahan diatas maka timbulah suatu pemikiran-pemikiran baru untuk mempertahankan kelangsungan hidup dan kesehatan Sumber Daya Manusia Indonesia. Berbagai cara sudah dilakukan pemerintah untuk menjaga kondisi kesehatan, mulai dari subsidi makanan, obat-obatan, hingga pemanfaatan tanaman berkhasiat sebagai obat atau yang lebih dikenal dengan obat tradisional. Perkembangan pemanfaatan obat tradisional secara kedokteran timur sudah semakin maju bahkan keberadaannya telah diakui dunia sebagai pengobatan yang aman dan ekonomis. Dari hal tersebut maka penelitian tentang obat tradisional perlu untuk terus-menerus dilakukan agar penggunaannya lebih tepat, efektif dan efisien. (Wijayakusuma, 2001).

Salah satu tanaman berkhasiat yang dijadikan obat tradisional itu adalah kelapa (*cocos nucifera*). Kelapa merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok masyarakat yang banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, salah satunya dengan membuatnya menjadi minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil / VCO*). Hingga kini minyak kelapa murni ramai diperbincangkan karena khasiatnya bagi kesehatan, tetapi hal ini belum banyak dibuktikan sehingga tidak dapat di pertanggung jawabkan secara ilmiah. Oleh karena itu VCO sangat menarik untuk

diteliti baik dari segi kandungan maupun khasiatnya bagi kesehatan manusia. (<http://www.republika.co.id>)

Menurut Sukartin (2005), VCO menghasilkan efek yang baik bagi tubuh, dimana memiliki khasiat sebagai obat. Setelah diteliti ternyata VCO mengandung asam laurat yang tergolong sebagai asam lemak jenuh berantai sedang atau *Medium Chain Triglyceride* (MCT). Asam laurat inilah yang menjadikan minyak kelapa menjadi unik, karena kebanyakan minyak tidak mengandung MCT. Menurut Prof. Dr. Jon J. Kabara asam laurat dapat meningkatkan daya tahan tubuh atau respon imun. Selain itu, asam laurat juga dapat membunuh berbagai jenis mikroorganisme. Dari hal tersebut maka pemberian VCO kemungkinan dapat mencegah terjadinya infeksi.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan melakukan penelitian terhadap tikus wistar jantan yang diberi VCO sebelum dipapar bakteri *Staphylococcus aureus*. Tikus wistar jantan dipilih sebagai hewan coba karena tikus termasuk hewan golongan omnivora yang memiliki alat pencernaan dan kebutuhan nutrisi yang hampir sama dengan manusia, memiliki siklus hidup yang relative panjang, pemeliharaannya cukup mudah dan dapat mewakili mamalia termasuk manusia (Beaker, 1980). Bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus*, sebab infeksi bakteri tersebut paling banyak menyerang hewan dan manusia (Smith dan Conan, 1980). LED dipilih karena merupakan indikator nonspesifik yang peka dan sensitif terhadap gangguan respons imun tubuh. Apabila terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* maka nilai LED akan meningkat (Isbister dan Pittligio,1999). Dengan pemberian VCO yang mempunyai efek meningkatkan respons imun maka infeksi bisa dicegah sehingga nilai dari LED dapat diturunkan (Leeson,1996). Metode eksperimental laboratoris dipilih karena baik sampel yang berupa tikus wistar maupun perlakuan lebih terkendali, terukur dan pengaruh perlakuan dapat lebih dipercaya (Asnar, 2001).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut menimbulkan suatu permasalahan yaitu apakah nilai LED pada tikus wistar jantan yang diberi *Virgin Coconut Oil* (VCO) sebelum dipapar *Staphylococcus aureus* lebih rendah dibanding dengan yang hanya dipapar *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk membuktikan nilai LED pada tikus wistar jantan yang diberi *Virgin Coconut Oil* (VCO) sebelum dipapar *Staphylococcus aureus* lebih rendah dibanding dengan yang hanya dipapar *Staphylococcus aureus*.

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 dan pengaruh *Staphylococcus aureus* terhadap laju endap darah.
- (2) Sebagai bahan acuan penelitian lebih lanjut, terutama penelitian di bidang ilmu *Oral medicine*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Virgin Coconut Oil (VCO)*

Kelapa (*cocos nucifera*) memiliki peran yang strategis bagi masyarakat Indonesia, bahwa termasuk komoditas sosial, mengingat produknya merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok masyarakat. Peran strategis itu terlihat dari total luas areal perkebunan kelapa di Indonesia yang mencapai 3,712 juta hektar (31,4%) dan merupakan luas areal perkebunan kelapa terbesar di dunia, disusul berturut-turut oleh Filipina 3,314 juta hektar (27,7%), India 1,886 juta hektar (15,8%), Sri Lanka 0,442 juta hektar (3,7%), dan Thailand 0,377 juta hektar (3,1%). Produksi kelapa Indonesia per tahun menempati urutan kedua di dunia, yakni sebesar 12,915 milyar butir (24,4% produksi dunia). Posisi pertama ditempati oleh Filipina dengan produksi 12,988 milyar butir (24,5%), India di urutan ketiga dengan produksi 12,853 milyar butir (24,3%), Sri Lanka di urutan keempat dengan produksi 2,63 milyar butir (5%), dan Thailand di urutan kelima dengan produksi 1,143 milyar butir (2,2%) (Alam syah, 2005). 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).

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak berwarna jernih sampai agak kuning kecoklatan yang mengandung asam laurat dan tergolong sebagai asam lemak jenuh berantai sedang. Asam lemak jenuh berantai sedang memiliki sifat metabolisme yang berbeda dengan asam lemak jenuh berantai panjang. Asam laurat dan asam lemak jenuh berantai sedang lain, seperti asam kaorat, asam kaprilat dan asam miristat yang terdapat dalam minyak kelapa juga mampu menyembuhkan berbagai macam penyakit (Sukartin, 2005).

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.

Teknik pembuatan minyak kelapa yang lain adalah 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.

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. Prinsip dari tehnik ini yaitu krim yang di dapat di campurkan dengan enzim untuk memecahkan emulsi. Enzim yang bisa digunakan di antaranya enzim mikroba atau ragi dari *Saccharomyces cerevisiae*. Bisa juga menggunakan enzim pemecah emulsi lainnya, seperti poligalakturonase, amilase, atau pektinase.

Selain itu tidak digunakan pemberian bahan kimia atau pemanasan pada teknik ini, dan minyak yang dihasilkan tidak terdapat kandungan asam lemak *trans*

2.1.1 Kandungan Kimia dan Manfaat *Virgin Coconut Oil*

a. Kandungan Kimia

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. Diperlukan tiga molekul asam lemak yang dikombinasikan dengan satu molekul gliserol untuk membentuk satu molekul trigliserida.

Menurut penelitian yang pernah dilakukan pada hewan coba didapatkan hasil bahwa pada mencit kadar aman adalah 460 ml. Sedang pada manusia mencapai 10ml/kg berat badan. Orang dengan berat badan sekitar 70 kg dapat mengkonsumsi sekitar 5 sendok makan. Namun yang paling umum dosis yang digunakan 2-3 sendok makan per hari.

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.

Tabel 2.1 Komponen Kimia Pada *Virgin Coconut Oil* (VCO)

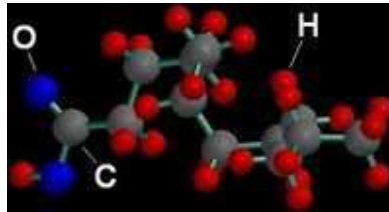
Asam lemak	Panjang Rantai Carbon	Jumlah (%)
Asam lemak Jenuh		
Asam Kaproat	C _{6:0} (medium)	0,0-0,8
Asam Kaprilat	C _{8:0} (medium)	5,5-9,5
Asam Kaprat	C _{10:0} (medium)	4,5-9,5
Asam Laurat	C _{12:0} (medium)	44,0-52,0
Asam Miristat	C _{14:0} (panjang)	13,0-19,0
Asam Palmitat	C _{16:0} (panjang)	7,5-10,5
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, *et al*, 2005

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. 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.



Gambar 2.1 Rumus Kimia Asam Laurat

Sumber: Wikipedia, 2006

MCT mempunyai sifat fisik yang unik serta lebih polar atau lebih cepat melepaskan 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.

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 lever 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 (Sukartin, 2005; Karbara, 1998).

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.

b. Manfaat VCO

Menurut pengalaman dan pengamatan yang dilakukan oleh para ahli menunjukkan bahwa MCT yang ditemukan dalam minyak kelapa dapat mencegah dan mengobati berbagai gangguan penyakit sebagai berikut :

1. Mencegah penyakit jantung, tekanan darah tinggi, arterosklerosis, dan stroke.
2. Mencegah, 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. Mengurangi masalah sindrom malabsorpsi dan fibriokistik.
9. Mengurangi gejala gangguan kantong empedu.
10. Meredakan gejala luka pada lambung.
11. Meredakan nyeri dan iritasi akibat wasir.
12. Meringankan peradangan kronis.
13. Melindungi tubuh dari kanker payudara, kanker kolon, dan kanker jenis lainnya.
14. Mencegah penuaan dini dan berbagai penyakit degeneratif.
15. Meredakan gejala yang berkaitan dengan sindrom kronis.
16. Meredakan gejala yang berhubungan dengan kanker prostat.
17. Meringankan kejang atau epilepsi.
18. Mencegah penyakit ginjal dan penyakit kandung kemih.
19. Mencegah penyakit hati (hepatitis).
20. Membunuh bakteri penyebab pneumonia, sakit telinga, infeksi tenggorok, gigi berlubang, keracunan makanan, infeksi saluran kemih, meningitis, gonorrhoe, dan penyakit lainnya.
21. Membunuh jamur dan ragi.
22. Membunuh dan mengeluarkan cacing pita, gardia, kutu, dan parasit lainnya.
23. Meredakan gejala terkait dengan gangguan kulit, dermatitis, psoriasis, dan eksim.

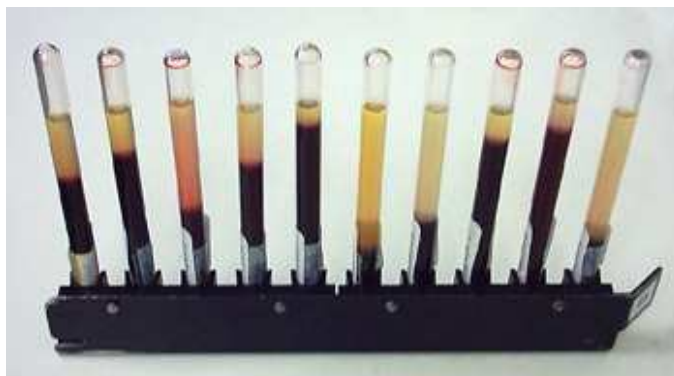
24. Melenturkan kulit kering dan keras.
25. Mencegah kerusakan kulit akibat sinar UV.
26. Mengendalikan ketombe.

(Sukartin, 2005)

2.2 Laju Endap Darah (LED)

2.2.1 Definisi Laju Endap Darah

Laju endap darah merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium tertua dalam kedokteran klinis dan mempunyai spektrum yang luas. LED merupakan indikator nonspesifik bagi penyakit dan pemantau yang bermanfaat bagi perkembangan penyakit (Isbister dan Pittiglio, 1999). Tes selama satu jam mengukur jarak (dalam milimeter) pada sel darah merah yang turun sampai ke bagian dasar tabung reaksi (Christopher, 2003). 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 adalah tes pengukuran jarak eritrosit yang mengendap dari darah yang telah dicampur antikoagulan tertentu setelah satu jam pada posisi vertikal di bawah pengaruh gravitasi.



Gambar 2.2 Tabung Laju Endap Darah

Nilai dari LED dapat digunakan sebagai indikasi inflamasi dan meningkat pada beberapa penyakit (Nordenson, 2002). Usaha untuk mengesampingkan LED sebagai tes laboratorium standart tidak berhasil, dan jika dilakukan dan diinterpretasikan dengan benar, maka LED akan dapat mempertahankan fungsinya sebagai pemeriksaan yang murah, sederhana dan bermanfaat (Isbister dan Pittiglio, 1999).

2.2.2 Manfaat dan Tujuan LED

Menurut Christopher (2003), laju endap darah mempunyai manfaat dan tujuan antara lain sebagai berikut.

1. Beberapa penelitian memperkirakan pemeriksaan tersebut dapat berfungsi sebagai index rasa sakit atau sebagai alat untuk melihat beberapa infeksi spesifik pada kasus-kasus tertentu (Brigden, 2005).
2. Peningkatan nilai LED tidak mendeteksi penyakit secara spesifik, tetapi merupakan indikator adanya penyakit.
3. Dokter dapat menggunakan LED untuk memonitor penyakit yang dicurigai. Ketika penyakit itu menjadi parah maka nilai LED akan naik, sedangkan jika penyakit tersebut berkembang, maka LED akan turun.
4. LED disebut uji reaktan fase akut yang berarti akan bereaksi pada kondisi akut dalam tubuh, seperti infeksi atau trauma (Nordensor, 2002).
5. LED dapat digunakan untuk mendeteksi inflamasi atau penyakit ganas *rheumatic fever* dan serangan jantung. Meskipun tes tersebut bersifat non spesifik tetapi sangat bermanfaat untuk mendeteksi adanya TBC, nekrosis atau kematian jaringan, kerusakan tulang, atau penyakit lain yang tidak menunjukkan gejala atau penemuan fisik sangat sedikit.

2.2.3 Prosedur Pemeriksaan Cara Westergren

Siapkan darah yang telah diambil dari jantung tikus. Darah tersebut diberi EDTA dan diencerkan dengan garam fisiologis dengan perbandingan 4 volume darah dan 1 volume garam fisiologis pada tabung penampung darah. Darah tersebut dihisap kedalam tabung Westergren sampai tanda 0. Lubang atas dari tabung ditutup dengan

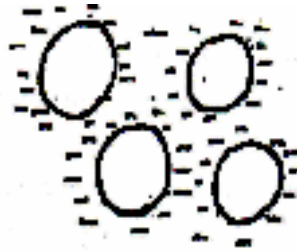
jari lalu ditempatkan di rak dari westergren. Keadaan tabung harus tepat vertikal. Permukaan atas kiri dari kolom eritrosit dibaca setelah satu jam. Setelah satu jam, cairan plasma akan mengendap dan diukur kecepatan eritrosit yang turun sampai ke bagian dasar tabung (Christopher, 2003).

2.2.4 Nilai LED

a. Nilai Normal LED

Mekanismenya adalah sebagai berikut:

Sel darah merah mempunyai muatan listrik negatif, dan akan tolak-menolak didalam cairan.



Gambar 2.3 Pada orang sehat sel eritrosit berisi muatan listrik negatif, sel-sel ini akan tolak-menolak sehingga tidak terbentuk deretan uang logam.

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

1) Pada orang dewasa :

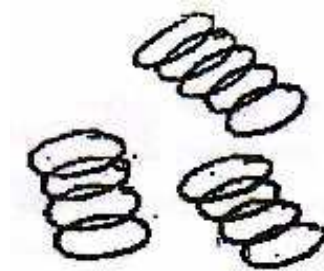
- | | |
|-------------------------------|---------------|
| 1. Laki-laki dibawah 50 tahun | : 0-15 mm/jam |
| 2. Laki-laki diatas 50 tahun | : 0-20 mm/jam |
| 3. Wanita dibawah 50 tahun | : 0-20 mm/jam |
| 4. Wanita diatas 50 tahun | : 0-30 mm/jam |

2) Pada anak-anak :

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

b. Nilai Abnormal LED

Dengan mikroskop akan terlihat bahwa sel darah merah tidak bebas satu dari yang lain, mereka membentuk deretan-deretan uang logam.



Gambar 2.4 Kalau kadar fibrinogen meninggi eritrosit akan membentuk "deretan uang logam" (pada peradangan).

Mekanismenya adalah bila LED itu sangat tinggi pada suatu peradangan, muatan itu tidak negatif lagi tetapi berubah menjadi netral. 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 dalam hati. Kadar fibrinogen didalam darah akan naik dan fibrinogen membentuk suatu lapisan tipis disekeliling eritrosit sehingga eritrosit akan kehilangan muatan listrik negatif dan akan membentuk deretan-deretan uang logam (Sibuea,1992).

1) Peningkatan LED

Peningkatan nilai Laju endap darah dapat terjadi penyakit-penyakit sebagai berikut :

1. Penyakit ginjal
2. Rheumatik fever
3. Rheumatoid arthritis
4. Anemia berat
5. Sipilis

6. Systemik lupus erythematus (SLE)
7. TBC
8. Infeksi
9. Temporal arthritis
10. Penyakit inflamasi dan autoimun

(Christopher, 2003)

Pada peningkatan LED yang sangat ekstrim biasanya diasumsikan dengan penyakit yang parah, sebagian besar infeksi, penyakit kolagen vaskuler dan keganasan. Akibatnya dapat menimbulkan penyakit sebagai berikut :

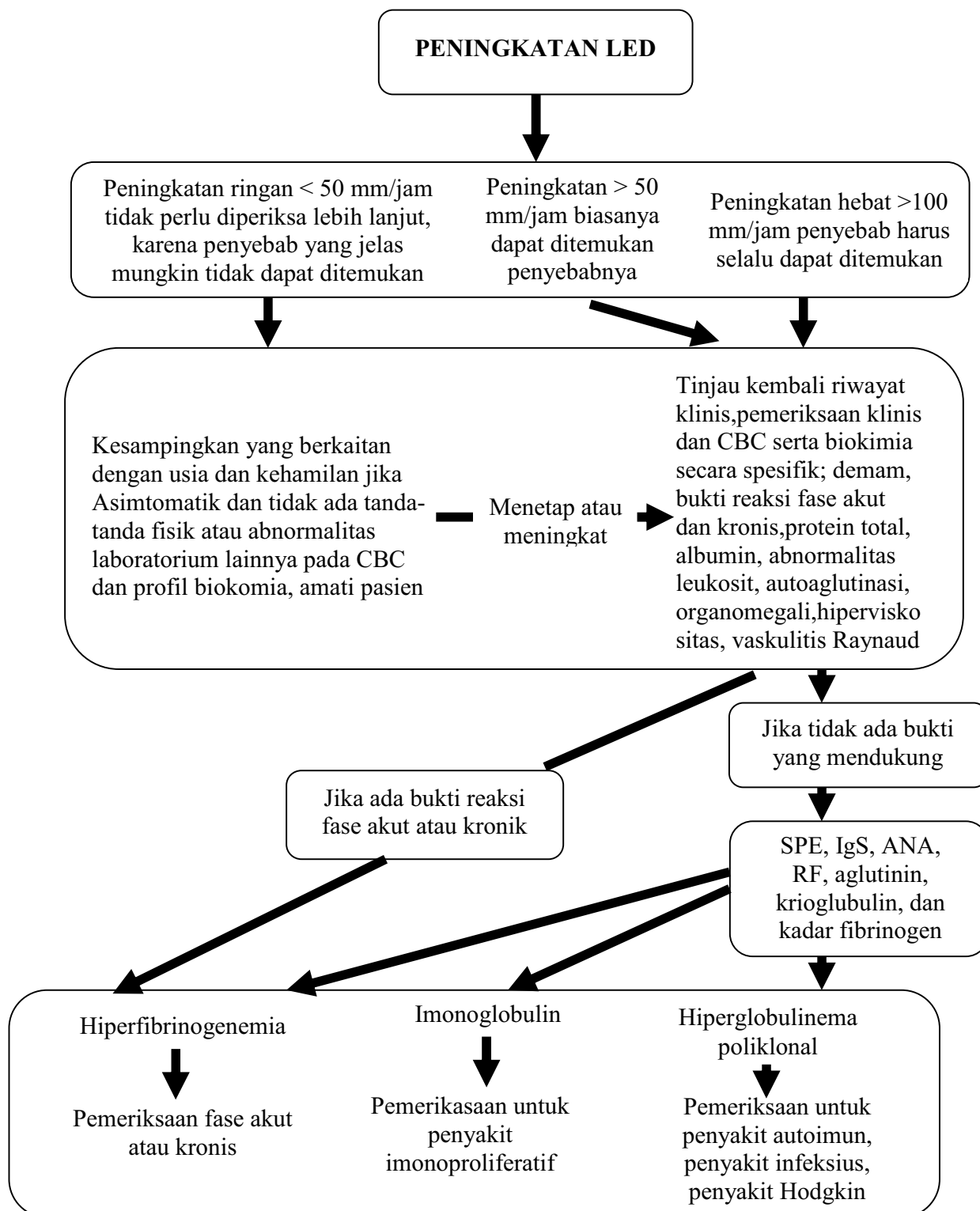
1. Giant cell arthritis
2. Multiple myeloma
3. Makroglobulin primer
4. Hiperfibrinogenemia
(meningkatkan jumlah fibrinogen dalam darah)
5. Necrotizing vasculitis
6. Polymyalgia rheumatica
7. Kanker

(Christopher, 2003)

Untuk tujuan praktis, peningkatan LED disebabkan oleh meningkatnya agregasi dari sel-sel darah merah karena perubahan dalam protein plasma. Alasan tersering terjadinya peningkatan LED adalah peningkatan kadar fibrinogen plasma yang berkaitan dengan reaksi fase akut atau kronis, tetapi peningkatan dalam makromolekul lainnya dalam plasma juga akan meningkat kadar fibrinogen, terutama imunoglobulin (Isbister dan Pittiglio, 1999).

Pada umumnya, peningkatan diatas 50 mm/jam biasanya bisa dijelaskan dan harus diikuti. Jika kenaikan lebih dari 100 mm/jam, maka kemungkinan lebih terbatas (lihat gambar 2.5).

Gambar 2.5 Pendekatan praktis terhadap pemeriksaan LED yang meningkat (Isbister dan Pittiglio, 1999)



Gambar 2.5 memberikan pendekatan praktis terhadap pemeriksaan LED yang meningkat, jika penyebabnya tidak terlihat dari riwayat klinis. LED yang rendah mungkin terlihat dalam polisitemia, hipofibrinogenemia (misalnya DIC atau spesimen yang beku sebagian), hiperviskositas plasma berat, krioproteinemia dan spesimen darah yang sama (Isbister dan Pittiglio, 1999).

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang menyebabkan peningkatan nilai Laju Endap Darah (LED) adalah sebagai berikut.

1. Usia, pada usia lanjut nilai LED lebih tinggi
2. Jenis kelamin, wanita cenderung mempunyai nilai LED lebih tinggi daripada pria
3. Kehamilan
4. Kelainan sel darah merah, yaitu makrositosis (sel darah merah dengan diameter lebih kecil akan jatuh ke bawah lebih cepat sehingga dapat meningkatkan LED)
5. Faktor teknis, yaitu peningkatan suhu pada spesimen dan pemasangan tabung LED yang salah
6. Kadar fibrinogen meningkat, meliputi infeksi, inflamasi, dan keganasan. (Brigden, 2005)

Faktor lain yang tidak berarti secara klinis menurut Brigden (2005) sebagai berikut.

1. Kegemukan, orang yang gemuk juga tercatat bisa meningkatkan nilai LED meskipun tidak berarti secara klinis
2. Suhu tubuh
3. Aspirin
4. NSAIDs

Kondisi yang dapat berpengaruh pada nilai LED antara lain.

1. Alergi vaskulitis
2. Atrial myxoma kiri
3. Atrial myxoma kanan
4. Hipatitis autoimun
5. Endometritis
6. Eosinophilic fasciitis

7. Erysipelas
8. Juvenil rheumatoid arthritis
9. legionnaire's disease
10. Osteomilitis
11. Pelvic inflammatory disease (PID)
12. Pericarditis
13. Retroperitoneal Fibrosis
14. Lesi kulit pada blastomycosis
15. Subacute thyroiditis
16. Sklerosis sistem (scleroderma).

(Christopher, 2003)

Akibat peningkatan LED adalah sebagai berikut :

1. Perdarahan hebat
2. Pingsan atau kepala pusing
3. Hematoma (darah terakumulasi dibawah kulit)
4. Infeksi (resiko ringan ketika kulit terluka)
5. Bekas suntikan yang berlokasi pada vena.

(Christopher, 2003)

2) Penurunan LED

Nilai yang lebih rendah dari normal dapat mengakibatkan penyakit sebagai berikut :

1. Gagal jantung kongestiv
2. Hiperviskositas
3. Hipofibrinogenemia (menurunkan jumlah fibrinogen)
4. Rendahnya protein plasma (berhubungan dengan penyakit hati atau ginjal)
5. Polisitemia (terlalu banyak penurunan dari kumpulan rulo sehingga menurunkan nilai LED)
6. Sickle cell anemia

7. Sperositosis
8. Leukositosis
9. Hipogamaglobulina.

(Christopher, 2003)

2.2.5 Respons Terhadap Terapi

LED sebelumnya digunakan sebagai indeks aktivitas penyakit pada pasien dengan gangguan yang pasti. Dengan adanya perkembangan metode evaluasi yang lebih spesifik, LED digunakan untuk pengukuran aktivitas penyakit dan respon terhadap terapi yang tepat untuk beberapa penyakit: *temporal arteritis*, *polymyalgia rheumatica*, *rheumatoid arthritis* dan kemungkinan penyakit *Hodgkin* (Brigden, 2005).

Respons 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).

2.2.6 Penggunaan Laju Endap Darah (LED) Untuk Menegakkan Diagnosis

LED terdiri dari kriteria diagnosis penting hanya untuk dua macam penyakit: *temporal arteritis* dan *polymyalgia rheumatica*. *Polymyalgia rheumatica* dicirikan adanya rasa sakit dan kekakuan pada leher, *shouldergirdle* atau area *pelvic girgle*. Pada beberapa pasien, gejala sistemik mungkin dominan, dengan manifestasi awal termasuk anemia, demam, atau origin yang tidak diketahui, atau penyakit sistemik non spesifik bersamaan dengan anoreksia, malaise, dan turunnya berat badan (Brigden, 2005).

Temporal arteritis biasanya dicirikan dengan adanya sakit kepala, gangguan penglihatan seperti kebutaan, perih, kemerahan atau nodul arteri temporal, sakit pada wajah dan *jaw claudication*. Vaskulitis ekstrakranial kadang-kadang dihubungkan dengan *temporal arteritis* dan dapat muncul dengan gejala kerusakan liver, ginjal, atau sistem saraf perifer. Manifestasi sistemik termasuk anemia, demam, berat badan turun, malaise, dan biasanya sering muncul nilai *alkaline phosphatase* yang abnormal (Brigden, 2005)..

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 pasti 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 koeksisten seperti diindikasikan oleh LED, mungkin dapat menghindari pemeriksaan sumsum tulang (Brigden, 2005).

2.3 Staphylococcus

2.3.1 Definisi

Staphylococcus berasal dari bahasa Yunani, *staphyle* yang berarti sekelompok buah anggur (Murray, 1998) dan *coccus* yang berarti benih bulat (Staf Pengajar FKUI, 1993). *Staphylococcus* adalah gram positif berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur. Bakteri ini mudah tumbuh pada berbagai

perbenihan dan mempunyai metabolisme aktif, meragikan karbohidrat, serta menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua. Beberapa diantaranya tergolong flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia, sedangkan yang lainnya menimbulkan menyebabkan pernanahan, berbagai infeksi, dan bahkan septikemia yang fatal.

2.3.2 Morfologi dan Identifikasi

a. Ciri-ciri Organisme

Staphylococcus adalah sel-sel berbentuk bola dengan garis tengah sekitar 1 mm dan tersusun dalam kelompok-kelompok tak beraturan. Pada biakan cair tampak juga kokus tunggal, berpasangan, berbentuk tetrad, dan berbentuk rantai. Kokus muda bersifat gram-positif kuat sedangkan pada biakan yang lebih tua, banyak sel menjadi gram-negatif. *Staphylococcus* tidak bergerak dan tidak membentuk spora oleh obat-obat seperti penisilin, *staphylococcus* dilisiskan. (Jawetz,1996).

b. Biakan

Staphylococcus mudah tumbuh pada kebanyakan perbenihan bakteri dalam keadaan aerobik atau mikroaerofilik. Selain itu bakteri ini juga bersifat anaerob fakultatif dan dapat tumbuh dalam udara yang hanya mengandung hidrogen dan pH optimum untuk pertumbuhan ialah 7,4 (Staf Pengajar FKUI, 1993). Bakteri ini tumbuh paling cepat pada suhu 37 C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 C). Koloni pada perbenihan padat berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. *S. aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu sampai kuning emas tua (Jawetz dkk, 1996). *Staphylococcus* dapat tumbuh pada media yang berisi *Sodium chloride* 10% dan pada temperatur 18 C sampai 40C (Murray,1998).

c. Sifat-sifat Pertumbuhan

Staphylococcus menghasilkan katalase, yang membedakannya dengan *Streptococcus*. Bakteri ini meragikan banyak karbohidrat dengan lambat, menghasilkan asam laktat, tetapi tidak menghasilkan gas. Aktifitas proteolitik sangat bervariasi untuk setiap strain. *Staphylococcus* yang patogen menghasilkan beberapa zat ekstraseluler. *Staphylococcus* relatif resisten terhadap pengeringan, panas (bakteri

ini tahan terhadap suhu 50 C selama 30 menit), dan terhadap natrium klorida 9% tetapi mudah dihambat oleh zat-zat kimia tertentu, seperti *heksaklorofen* 3% (Jawetz, 1996).

d. Variasi

Suatu biakan *Staphylococcus* mengandung beberapa bakteri tertentu yang dibedakan dari sebagian besar populasi bakteri lainnya dalam penampilan sifat-sifat khas bakteri (ukuran koloni, pigmen, hemolisis), perlengkapan enzim, resistennya terhadap obat, dan sifat patogennya. Secara *in vitro*, penampilan sifat khususnya dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan (Jawetz, 1996).

2.3.3 Klasifikasi *Staphylococcus*

Menurut Staf pengajar FKUI (1993), *Staphylococcus* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- Ordo : *Eubacteriales*.
- Famili : *Micrococcaceae*.
- Genus : *Staphylococcus*.
- Spesies : *Staphylococcus aureus*.
- Staphylococcus epidermidis*.
- Staphylococcus saprophyticus*.

Genus *Staphylococcus* terdiri dari 30 spesies. Tiga spesies utama yang penting secara klinik adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus saprophyticus* (Jawetz, 1996). *Staphylococcus aureus* sering ditemukan sebagai kuman flora normal pada kulit dan selaput lendir pada manusia yang dapat menjadi penyebab infeksi pada manusia (Staf pengajar FKUI, 1993). *Staphylococcus epidermidis* merupakan spesies koagulase negatif yang memiliki tingkat virulensi rendah. *Staphylococcus saprophyticus* merupakan spesies koagulase negatif yang memiliki kesamaan tingkat infeksiya dengan *Staphylococcus epidermidis* (Lederberg, 1992) dan relatif sering menyebabkan infeksi saluran kemih pada wanita muda (Jawetz, 1996).

2.3.4 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan sekelompok bakteri kokus gram positif, tidak berspora, dan dapat bertahan hidup dalam waktu yang lama dalam keadaan kering (Schaechter,1993), seperti pada benang, kertas, kain dan dalam nanah dapat tetap hidup selama 6 minggu sampai 14 minggu (Staf Pengajar FKUI, 1993). Bakteri ini pada agar miring dapat tetap hidup sampai berbulan-bulan baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar.

Menurut staf Pengajar FKUI (1993), dalam berbagai zat kimia daya tahan *Staphylococcus aureus* ialah sebagai berikut :

Tinc.Jodii 2%.....	1 menit.
H ₂ O ₂ 3%	3 menit
HgCl ₂ 1%	10 menit
Fenol 2%	15 menit
Alkohol 50-70%	1 jam

Staphylococcus aureus diakui sebagai salah satu bakteri yang bersifat letal dan patogen. Lebih dari 80% *Staphylococcus aureus* yang terdapat pada darah mengakibatkan kematian dan 20% yang menyebabkan penyakit. Infeksi *Staphylococcus aureus* disebabkan oleh koagulase positif yang berpotensi menimbulkan kematian (Cecil,1996). Patogenitas suatu strain *Staphylococcus* tertentu merupakan efek gabungan faktor-faktor eksternal dan toksin-toksin dengan sifat invasif strain dan meliputi skala yang luas (Jawetz,1986).

Staphylococcus aureus menghasilkan beberapa faktor virulensi termasuk sedikitnya 5 sitolitik atau toksin perusak membran (α , β , γ), toksin exfoliative, toksin shock syndrom-1, dan 5 enterotoksin (A,B,C,D, dan E). Toksin sitolitik digambarkan sebagai hemolisin, tetapi merupakan kesalahan penomoran karena aktifitas pertama dari 4 toksin tidak dibatasi hanya pada sel darah merah dan leukosidin tidak mampu untuk melisis eritrosit. Sitoloksin dapat melisis neutrofil yang mengakibatkan lepasnya enzim lisosim yang kemudian merusak jaringan sekitarnya (Murray, 1998)

Toksin exfoliative, TSST-1, dan enterotoksin termasuk dalam polipeptida yang diketahui sebagai superantigen. Toksin ini merupakan kompleks molekul kelas II mayor dan makrofag, yang berintegrasi dengan subunit β dari reseptor spesifik sel T, yang mengarah pada proliferasi sel T dan lepasnya sitokin. Proses ini mengakibatkan beberapa penyakit yang berefek sistemik (Murray, 1998).

2.4 Hubungan *Staphylococcus aureus* Terhadap Laju Endap Darah (LED)

Apabila *Staphylococcus aureus* dimasukkan ke dalam kulit maka akan timbul kemerahan, nyeri dan pembengkakan. Hal ini dinamakan suatu infiltrat peradangan (furunkel). Bila leukosit menang, satu rongga berisi nanah akan terbentuk, disebut suatu abses yang diagnosis-nya ditegakkan dengan adanya fluktuasi. Nanah adalah suatu cairan pekat yang berisi kuman yang hidup dan mati serta leukosit yang hidup dan mati. Sering disertai nyeri dan demam (Sibuea, 1992).

Apabila leukosit kalah mungkin akan timbul :

1. Limfangitis adalah suatu peradangan yang disertai kemerahan dan nyeri pada pembuluh limfe yang berasal dari empat peradangan sampai pada kelenjar getah bening regional.
2. Flegmon, suatu infiltrasi difus dari bakteri dan granulosit yang menyebar dari tempat peradangan ke seluruh jaringan sekitarnya.
3. Bakteremi (sepsis), keadaan dimana bakteri menyebar di dalam aliran darah.
4. Emboli septik adalah bagian trombus yang terinfeksi oleh bakteri yang terlepas dan dibawa oleh aliran darah ke tempat atau organ tubuh lainnya.
5. Metastasis septik timbul apabila bakteri dari tempat asal peradangan di transportasikan oleh aliran darah sehingga timbul abses baru di tempat lain (Sibuea, 1992).

Dengan adanya peradangan yang dikarenakan adanya paparan *Staphylococcus aureus* tersebut maka menyebabkan tingginya laju endap darah (LED). 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 dari 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).

2.5 Hubungan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan Respons Imun 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 C₁₆, asam miritat C₁₄ dan asam laurat C₁₂ 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 (de 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 didapatkan penjelasan tentang efek asam lemak yang terkandung dalam VCO dalam merangsang sel-sel sistem imun 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 (de Pablo, 2000).

VCO juga dapat digunakan untuk membantu respons imun dalam menciptakan suatu keadaan yang menguntungkan. Beberapa peneliti menyebutkan bahwa VCO dapat menekan produksi interleukin-1. Efek penghambatan pada produksi interleukin-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 menaikkan keberhasilan respons 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),

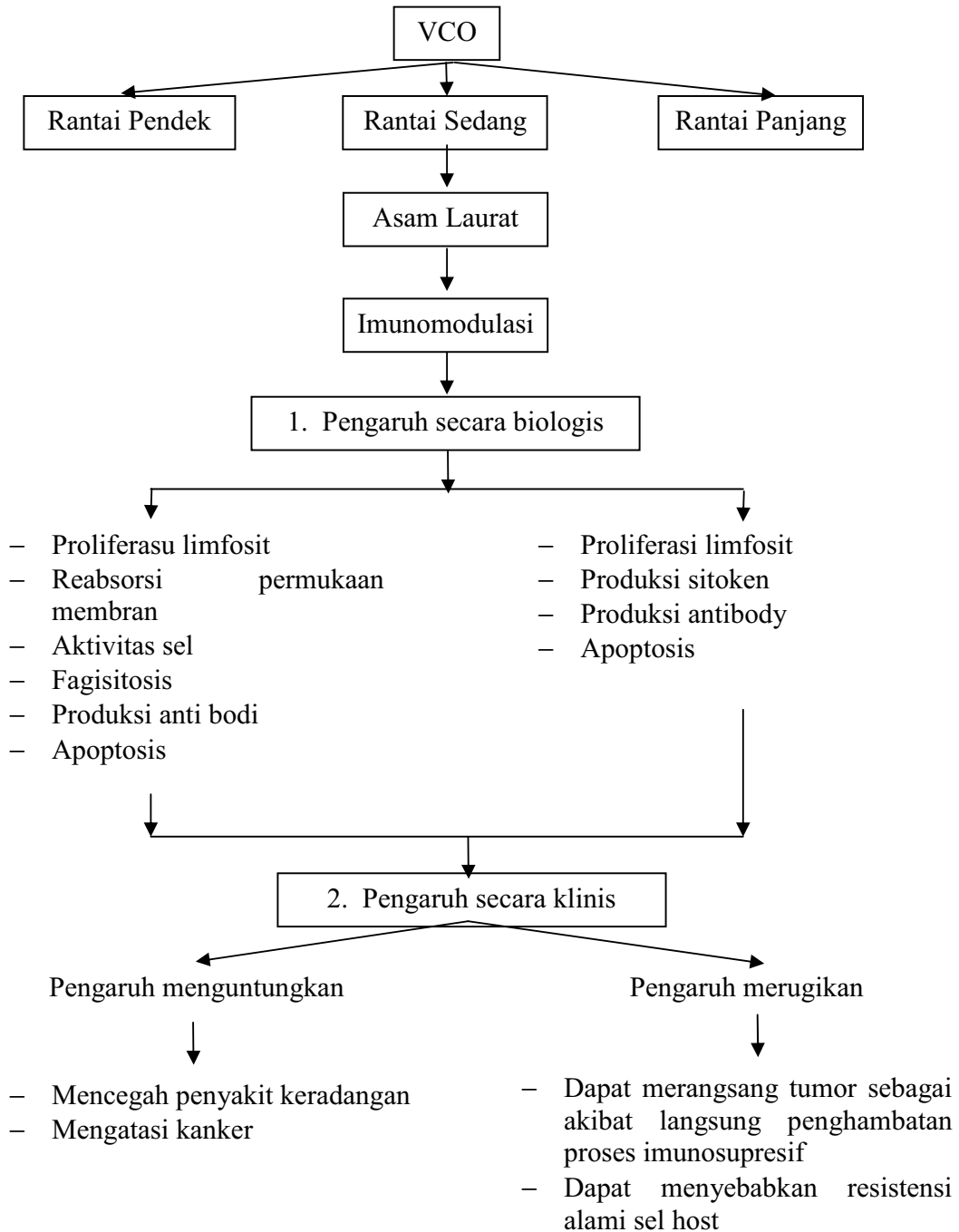
fagositosis dan lain-lain. Induksi imunomodulasi oleh diet asam lemak dapat nampak pada ameliorasi dari gangguan peradangan, seperti penyakit autoimun. Bagaimanapun juga, mekanisme yang berpartisipasi pada proses ini masih sedikit dimengerti. Hal ini mungkin modulasi sistem imun oleh asam lemak menyebabkan 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 setelah pemberian VCO dapat mempengaruhi kecepatan laju endap darah semakin rendah.

2.6 Hubungan *Virgin Coconut Oil* (VCO) Terhadap Laju Endap Darah (LED) dan *Staphylococcus aureus*

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak kelapa yang sebagian besar mengandung asam laurat dan tergolong sebagai asam lemak jenuh berantai sedang. Asam lemak jenuh berantai sedang memiliki sifat metabolisme yang berbeda dengan asam lemak jenuh berantai panjang. Asam lemak jenuh berantai sedang dalam tubuh dipecah dan secara dominan digunakan untuk menghasilkan energi, produksi hormon, membran sel dan untuk melapisi organ (Sukartin, 2005). Asam laurat merupakan pembentuk pertahanan dasar pada sistem imun dan bersifat sebagai antipatogen yang paling efektif dari semua jenis asam lemak rantai sedang, salah satunya penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri seperti *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus aureus diakui sebagai salah satu bakteri yang bersifat letal dan patogen. Apabila *Staphylococcus aureus* dimasukkan ke dalam kulit maka akan timbul kemerahan, nyeri dan pembengkakan. Hal ini yang dinamakan suatu infiltrat peradangan (Sibuea, 1992). Adanya peradangan yang dikarenakan adanya paparan *S. aureus* tersebut maka akan menyebabkan tingginya nilai laju endap darah (LED). Dengan pemberian VCO yang mempunyai efek meningkatkan respons imun maka infeksi dari bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dicegah sehingga nilai laju endap darah (LED) dapat diturunkan (Leeson, 1996).

Pengaruh VCO terhadap sistem imun dapat dibagangkan sebagai berikut:



Gambar 2.6 Bagan representasi dari peran penting diet lemak dan pengaruh biologis dan klinis dari berbagai asam lemak (Polymnsaturated Fatty) acids (Pufa_s), Monoun saturated fatty acid_s (Mufa_s) dan saturated fatty acid (Sfa_s) (de Pablo, 2002)

2.7 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)

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).

2.8 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah nilai LED pada tikus wistar jantan yang diberi *Virgin Coconut Oil* sebelum dipapar *Staphylococcus aureus* lebih rendah dibanding yang hanya dipapar *Staphylococcus aureus*.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian jenis eksperimental laboratoris. Dipilih jenis ini karena baik pada sampel maupun perlakuan lebih terkendali, terukur dan pengaruh perlakuan lebih dapat dipercaya. Adapun rancang penelitian yang digunakan adalah rancang dengan kelompok kontrol (*The Post Test Only Control Group Design*) (Notoatmojo,2002).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian adalah bagian biomedik laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Nopember sampai dengan bulan Desember 2006.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan pemaparan *Staphylococcus aureus*.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah laju endap darah (LED).

3.3.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah :

- a. Makanan dan minuman standar tikus
- b. Teknik pemeriksaan
- c. Cara pemeliharaan
- d. Dosis dan teknik pemberian VCO

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah tikus wistar galur murni dengan jenis kelamin jantan.

3.4.2 Kriteria Sampel

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

1. Tikus putih galur wistar berjenis kelamin jantan
2. Usia 3-4 bulan
3. Berat 200-300 gram
4. Tikus dalam keadaan sehat

3.4.3 Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 8 ekor tikus putih.

Adapun besar sampel didapat dari perhitungan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

n	= jumlah sampel minimal
n_i	= jumlah sampel perkiraan
σ_D^2	= diasumsikan $\sigma_D^2 = \delta^2$
α	= 0,05
β	= 0,20

(Steel dan Torie, dalam Islami, 2005)

3.5 Definisi Operasional

3.5.1. *Virgin Coconut Oil* (VCO)

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak yang diproduksi oleh Politeknik Negeri Jember yang dibuat melalui proses minyak fermentasi.

3.5.2. Laju Endap Darah (LED)

Laju endap darah yang digunakan dengan cara Westergren. 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 grafitasi dan sejumlah fibrinogen dalam darah (Brigden, 2005 dalam Islami, 2005).

3.5.3. *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* diambil dari laboratorium FKG UNEJ kemudian dibuat sediaan suspensi dengan cara ditumbuhkan dalam PZ (10^{-3} dalam 100 ml salin) dan disimpan selama 24 jam dalam inkubator dengan suhu 37°C , setelah dilihat standart kekeruhannya pada standart spektroni sesuai larutan standart Max Farla untuk bakteri yaitu 0,5 panjang gelombang 560 nm (FKH UNAIR, 2001).

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat-Alat Penelitian

1. Kandang pemeliharaan
2. Kandang perlakuan

3. Tempat makan dan minum
4. Timbangan (neraca *Ohaus, Germany*)
5. Gunting bedah
6. Sarung tangan (*Latex*)
7. Masker
8. Jarum fiksasi
9. Pipet
10. *Stopwatch* (Diamond, Cina)
11. Tabung reaksi untuk penampung darah
12. Tabung Westergren untuk LED
13. Rak Westergren
14. Kapas
15. Pinset
16. *Dysposable syringe* (Terumo, Japan)

3.6.2 Bahan Penelitian

- a. Tikus wistar jantan
- b. Curah VCO
- c. Minuman dan makanan standar tikus wistar yang beredar di pasar yaitu berjenis konsentrat produksi Feedmill-Malindo, Gresik
- d. Larutan garam fisiologis
- e. EDTA
- f. Alkohol 70%
- g. Bakteri *Staphylococcus aureus*

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Persiapan Hewan Coba

Hewan coba diadaptasikan terhadap lingkungan kandang di laboratorium farmakologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember selama satu minggu.

Hewan coba diberi makanan standar dan minum ssetiap 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/200gr BB dan diberikan secara per oral pada tikus.

3.7.3. Tahap Persiapan Bakteri

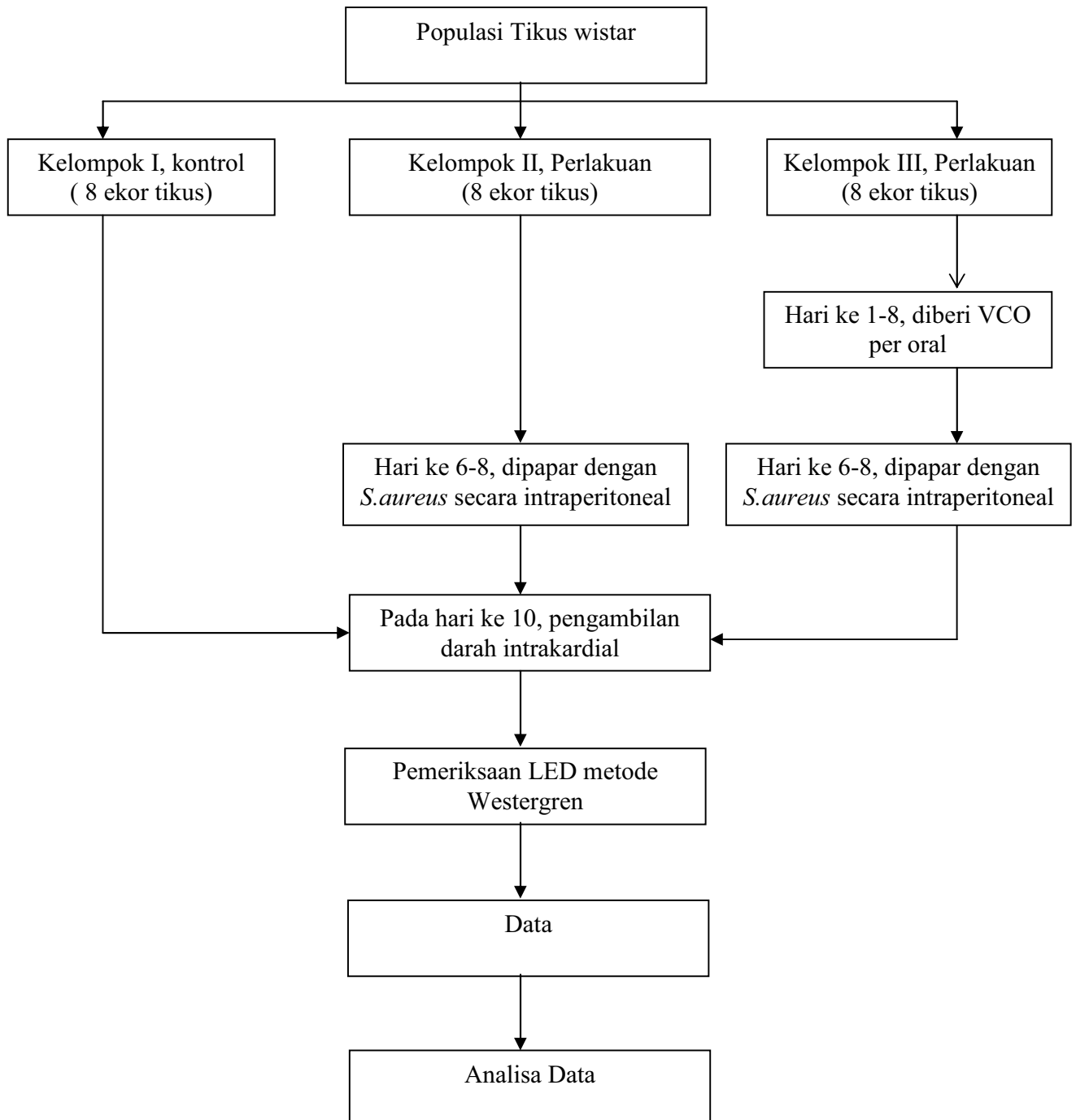
S. aureus yang disiapkan untuk setiap kali pemaparan sebanyak 0,01/100 ml; 0,9 cc/100 gr BB tikus yang disuntikkan secara intra peritoneal (Indayani,2005).

3.7.4 Perlakuan

Untuk kelompok I adalah kelompok kontrol, yaitu tikus yang tidak diberi perlakuan. Untuk kelompok II, tikus dipapar *S. aureus* pada hari keenam sampai kedelapan secara intraperitoneal tanpa diberi VCO. Untuk kelompok III, tikus diberi VCO sebanyak 0,9 gr/200gr BB secara per oral pada hari pertama sampai delapan dan dipapar *S. aureus* sebanyak 0,01/100 ml; 0,9 cc/100 gr BB tikus pada hari ke enam sampai delapan yang disuntikkan secara intraperitoneal (Indayani,2005). Pada hari kesepuluh hewan coba dilakukan pengambilan darah secara intrakardial untuk dilakukan pemeriksaan LED. Laju endap darah diukur berdasarkan metode Westergren seperti pada lampiran D.

3.8 Analisa Data

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

Skema Penelitian

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

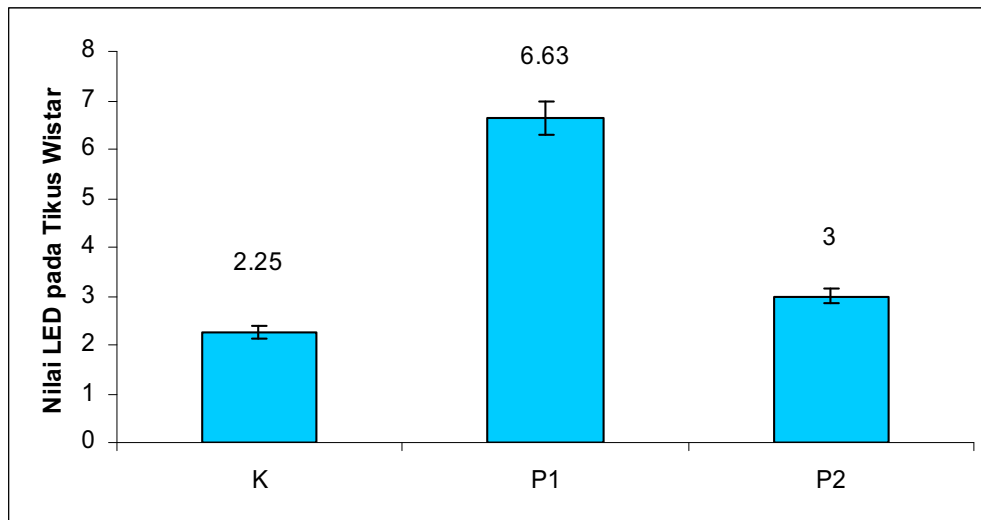
Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Nopember sampai Desember 2006. Jumlah keseluruhan sampel sebesar 24 ekor tikus wistar jantan yang dibagi menjadi 3 kelompok, yaitu kelompok kontrol (I), kelompok yang dipapar *S.aureus* (II) dan kelompok yang diberi VCO kemudian dipapar *S.aureus* (III), yang masing-masing berjumlah 8 ekor tikus. Ketiga kelompok dikorbankan setelah 10 hari diadaptasikan di Laboratorium Biomedik bagian Fisiologi Fakultas kedokteran Gigi Universitas Jember. Ketiga kelompok dilakukan pengambilan darah secara intrakardial dan dilakukan pemeriksaan laju endap darah.

Pemeriksaan laju endap darah menggunakan tabung dan rak dari Westergren. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Jember menggunakan metode Westergren. Dari pengamatan dihasilkan rata-rata LED untuk kelompok kontrol adalah 2,25 dengan standart deviasi 0,71, untuk kelompok II didapatkan rata-rata 6,63 dengan standart deviasi 1,06 dan kelompok III rata-rata 3,00 dengan standart deviasi 0,76. Hasil pemeriksaan LED pada Tabel 4.1.1

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan LED pada tikus wistar

Sampel	K	P1	P2
1	2	6	3
2	1	8	3
3	2	5	4
4	3	6	2
5	2	7	4
6	3	6	3
7	3	7	2
8	2	8	3
Rata-rata	2.25	6.63	3.00
SD	0.71	1.06	0.76

Gambar 4.1 Histogram rata-rata nilai LED pada kelompok kontrol dan perlakuan



Keterangan tabel dan grafik:

K : Kelompok kontrol

P1 : Kelompok yang dipapar *S.aureus*

P2 : Kelompok yang diberi VCO dan dipapar *S.aureus*

Hasil data diatas selanjutnya dianalisa menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas varians, dilanjutkan dengan uji parametrik *Anova One Way* ($p=0,05$) untuk mengetahui perbandingan LED pada kelompok kontrol, kelompok yang dipapar bakteri *S.aureus* (II), dan kelompok yang diberi VCO dan dipapar *S.aureus* (III). Untuk mengetahui pengaruh dari ketiga kelompok tersebut dilakukan uji LSD.

Analisa Data

Untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi dengan normal, maka dilakukan uji normalitas dan didapatkan hasil uji untuk pemeriksaan LED pada kelompok kontrol yaitu $p=0,637$ ($p>0,05$), sedangkan untuk kelompok II $p=0,825$ ($p>0,05$), dan untuk kelompok III $p=0,699$ ($p>0,05$) dengan demikian data yang diperoleh terdistribusi normal.

Tabel 4.2 Hasil uji normalitas pada pemeriksaan LED pada kelompok I, II dan III.

Kelompok		Mean	df	Sig
		Nilai LED	Kontrol	2,25
Kelompok II	6,63		8	0,825
Kelompok III	3,00		8	0,699

Uji homogenitas pada pemeriksaan LED didapatkan hasil $p=0,260$ ($p>0,05$), sehingga dapat diketahui bahwa ragam dari semua kelompok adalah homogen (Tabel 4.1.3).

Tabel 4.3 Hasil uji homogenitas pada pemeriksaan LED pada kelompok kontrol dan perlakuan

LED pada Tikus Wistar			
Levene Statistic	df1	df2	Sig
1,437	2	21	0,260

Keterangan :

F : taraf kepercayaan

df1 : derajat bebas kelompok perlakuan

df2 : standart error

sig : probabilitas

Selanjutnya dilakukan uji parametrik *Anova One Way* dengan taraf kepercayaan $p = 0,05$.

Tabel 4.4 Hasil uji parametrik *Anova One Way* pada pemeriksaan LED

LED	Df	F	Sig
Between groups	2	59,813	0,000

Berdasarkan hasil uji parametrik *Anova One Way* untuk pemeriksaan LED $p=0,000$ ($p<0,05$), dalam hal ini terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Tabel 4.5 Hasil uji LSD pada pemeriksaan LED

Variabel	Variabel Pembanding	Sig
Kontrol	Kelompok II	0,000
	Kelompok III	0,094
Kelompok II	kontrol	0,000
	Kelompok III	0,000
Kelompok III	kontrol	0,094
	Kelompok II	0,000

Dari hasil uji LSD pada tabel pemeriksaan LED diatas didapatkan hasil bahwa perbandingan kelompok I dengan kelompok II berbeda secara signifikan $p=0,000$ ($p<0,05$). Kelompok I dengan kelompok III berbeda tidak signifikan $p=0,094$ ($p>0,05$) sedangkan kelompok II dan kelompok III didapatkan perbedaan secara signifikan $p=0,000$ ($p<0,05$).

Berdasarkan hasil uji statistik dan histogram rata-rata laju endap darah (LED) maka dapat disimpulkan bahwa nilai LED kelompok kontrol adalah paling kecil, disusul kelompok II menunjukkan nilai paling tinggi atau besar, dan kelompok III lebih kecil dari kelompok II dan lebih besar dari kelompok kontrol.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh pemberian *Virgin Cocomut Oil* (VCO) terhadap nilai laju endap darah (LED) pada tikus wistar jantan yang diberi VCO sebelum dipapar *Staphylococcus aureus* dibanding dengan yang hanya dipapar *Staphylococcus aureus*. Penelitian jenis eksperimental laboratoris dipilih karena baik sampel maupun perlakuan lebih terkendali, terukur dan pengaruh

perlakuan lebih dapat dipercaya. VCO diberikan secara peroral pada tikus dengan dosis 0,9 gr/200gr BB, berpedoman pada penelitian Sukartin (2005). Tikus dipapar *S.aureus* dengan tujuan untuk menimbulkan respon imun terhadap jejas yang patologis. Dosis yang digunakan sebanyak 0,01/100ml ; 0,9cc/100gr BB secara intraperitoneal, sebab pada konsentrasi tersebut telah dapat menimbulkan infeksi pada manusia dan hewan (Indayani,2005).

Penelitian mengenai LED dipilih karena LED merupakan indikator non spesifik yang peka dan sensitif terhadap gangguan respon imun tubuh, sehingga peningkatan nilai LED tidak untuk mendeteksi penyakit secara spesifik tetapi sangat bermanfaat sebagai indikator suatu penyakit. Apabila tubuh terinfeksi bakteri *S.aureus* maka nilai LED akan naik dan bereaksi pada kondisi akut dalam tubuh seperti infeksi dan trauma (Nordenson, 2002). Selain itu LED mempunyai spektrum yang luas dan merupakan pemeriksaan laboratorium yang murah dan sederhana (Isbister dan Pittligio,1999).

Pada suatu peradangan muatan sel darah merah yang normalnya negatif, maka akan berubah menjadi netral. Dengan mikroskop terlihat bahwa sel darah merah tidak bebas satu dari yang lain, mereka membentuk deretan-deretan uang logam. 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 dalam hati. Kadar fibrinogen dalam darah akan naik dan fibrinogen membentuk suatu lapisan tipis disekeliling eritrosit sehingga eritrosit akan kehilangan muatan listrik negatif dan akan membentuk deretan-deretan uang logam (Sibuea, 1992). Alasan tersering terjadinya peningkatan LED adalah kadar fibrinogen plasma yang berkaitan dengan fase akut atau kronis, tetapi peningkatan dalam makromolekul lainnya dalam plasma juga akan meningkatkan kadar fibrinogen tersebut meningkat meliputi infeksi, inflamasi dan keganasan (Brigden, 2005).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dilaboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium Kesehatan Daerah kabupaten

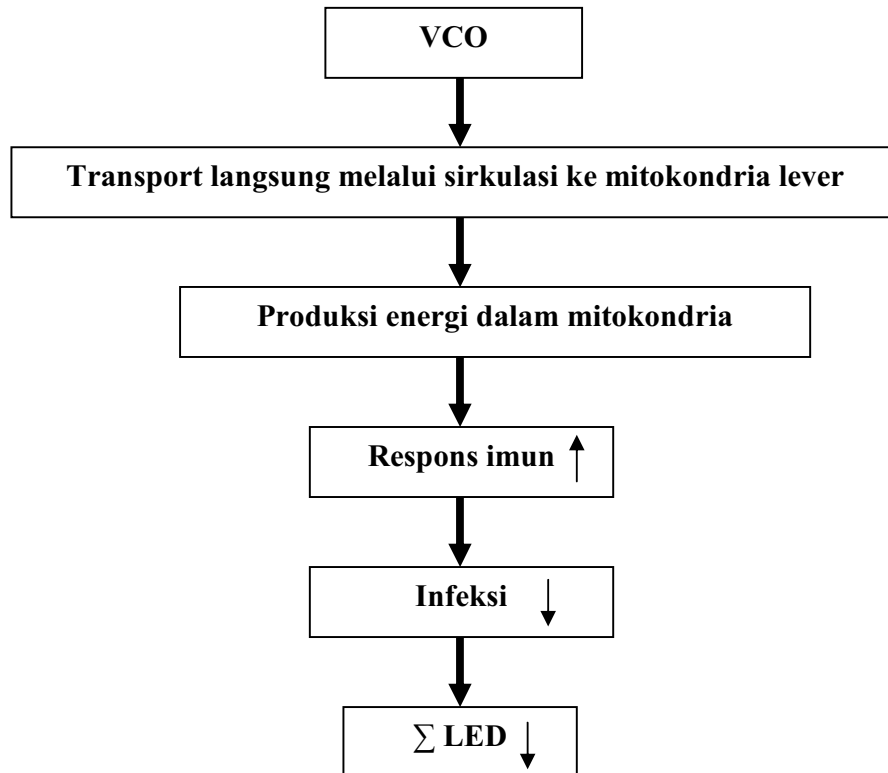
Jember didapatkan bahwa hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada nilai LED antara kelompok kontrol (I), kelompok yang dipapar *S.aureus* (II) dan kelompok yang diberi VCO dan dipapar *S.aureus* (III). Nilai LED yang paling rendah yaitu pada kelompok kontrol (I) yang tidak diberi perlakuan. Mekanismenya yaitu sel darah merah mempunyai muatan listrik negatif dan akan tolak-menolak didalam cairan. Pada orang yang sehat sel eritrosit berisi muatan listrik negatif. Sel-sel akan tolak-menolak sehingga tidak akan terbentuk deretan uang logam, dengan demikian kadar fibrinogen tidak meningkat sehingga didapatkan nilai LED yang normal.

Pada kelompok II didapatkan nilai LED yang paling tinggi, hal ini disebabkan karena pada kelompok II hanya terdapat infeksi dari bakteri saja tanpa diberi VCO. Infeksi yang terjadi pada individu tanpa pemberian VCO lebih tinggi daripada yang diberi VCO. *S.aureus* diakui sebagai salah satu bakteri yang bersifat letal dan patogen terhadap manusia dan hewan. Varietasnya yang luas sangat infeksius bagi manusia dan hewan. Apabila *S.aureus* dimasukkan kedalam kulit maka akan timbul kemerahan, nyeri dan pembengkakan. Hal ini dinamakan suatu infiltrat peradangan (Sibuea, 1992). Patogenitas suatu strain *S.aureus* merupakan efek gabungan faktor-faktor ekstraseluler dan toksin-toksin dengan sifat invasif strain dan meliputi skala yang luas (Jawetz, 1986). Dari infeksi *S.aureus* maka berefek terhadap hasil pemeriksaan LED seperti yang telah dijelaskan diatas dimana LED meningkat pada kondisi infeksi.

Pada kelompok III didapatkan nilai LED yang lebih rendah daripada kelompok II dan lebih tinggi dari kelompok I. Hal ini disebabkan oleh karena adanya VCO yang dapat meningkatkan respon imun, sehingga lebih peka dalam melawan infeksi bakteri. Efek VCO secara tidak langsung dapat menormalkan nilai LED karena VCO berperan sebagai imunomodulator sehingga mampu meningkatkan kekebalan tubuh (Ganong, 1995). VCO mengandung asam lemak jenuh maupun tak jenuh yang memiliki ciri khas berbeda. Asam lemak jenuh berupa asam kaproat C6, asam kaprilat C8, asam kaprat C10, asam laurat C12, asam miristat C14, asam

palmitat C16, asam stearat C18, arakhidat C20. Kandungan asam lemak jenuh pada VCO didominasi oleh asam laurat (44-52%) yang merupakan *medium chain triglyceride* (MCT). Asam laurat inilah yang menjadikan minyak kelapa murni menjadi unik, karena kebanyakan minyak tidak mengandung MCT. MCT dalam tubuh dipecah dan secara dominan digunakan untuk menghasilkan energi, produksi hormon, membran sel dan untuk melapisi organ. Selain itu asam laurat termasuk dalam asam lemak berantai sedang yang dalam tubuh manusia maupun hewan akan diubah menjadi monolaurin untuk meningkatkan fungsi dan efek terhadap kesehatan. Asam laurat merupakan pembentuk pertahanan dasar pada sistem imun dan bersifat sebagai antipatogen yang paling efektif dari semua jenis asam lemak rantai sedang (Fallon, 2000). Begitu juga kandungan asam lemak tak jenuh yang berupa asam oleat dan asam linoleat sangat bermanfaat sebagai imunomodulator pada manusia maupun hewan (Enig, 2000). Efek imunomodulator VCO disebabkan karena VCO lebih cepat diserap oleh tubuh dan langsung ditransport melalui sirkulasi langsung ke mitokondria liver. Didalam mitokondria, VCO ini diproses hanya untuk memproduksi energi. Energi yang dihasilkan digunakan untuk meningkatkan pembakaran seluler dari ujung rambut sampai ujung kaki dan mengaktifkan fungsi semua kelenjar endokrin, organ tubuh, dan jaringan tubuh (Alam Syah dan Sukartin, 2005).

Berdasarkan kajian diatas, pemberian VCO terbukti dapat meningkatkan respons imun maka infeksi bisa dicegah sehingga nilai laju endap darah (LED) dapat diturunkan.



Gambar 4.1 Skema pengaruh VCO terhadap nilai LED

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Nilai laju endap darah (LED) pada tikus wistar jantan yang diberi *virgin coconut oil* (VCO) sebelum dipapar *Staphylococcus aureus* lebih rendah dibanding dengan yang hanya dipapar *Staphylococcus aureus*. Hal ini karena VCO mempunyai efek meningkatkan respons imun maka infeksi bisa dicegah, sehingga nilai dari LED dapat diturunkan.

5.2 Saran

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.
2. Perlu dikaji lebih lanjut efek VCO sebagai imunomodulator.
3. Perlu diberikan informasi pada masyarakat bahwa VCO dapat meningkatkan kekebalan tubuh terhadap penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam Syah, Andi. 2005. *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta : Agromedia Pustaka. (hal 27-35)
- Alam Syah, Andi. 2005. *Perpaduan Sang Penakluk Penyakit VCO + MinyakBuah Merah*. Jakarta : Agromedia Pustaka. (hal 26-42)
- Baker, HJ. JR. 1980. *The Laboratory Rat*. Vol 1. Research Aplication. San Diego : Academic Press, Inc. (p 14-31)
- Belanti, Joseph. 1993. *Immunology*. NewYork : Barnes and Noble, Inc. (hal 45-57)
- Brigden, M. 2005. *Pathology and Disease*. New York: Publisher. (p 113-115)
- Bryan, H.Arthur.1968. *Bacteriologi Principles and Practice*. Sixth Edition. New York.Barnes and Noble, Inc. IP. (p 11-21)
- Christopher, L.M.D. 2003. *Encyclopedia of Medicine*. Baltimore: Verimed Health Care.
- Dorland, 1996. *Kampus Kedokteran Dorland*. Alih Bahasa : Tim Penerjemah EGC. Judul Asli *Dorlands Illustrated Medical Dictionary*, 1985. Jakarta : EGC.
- de Pablo, M.A., de Cienfuegos, G.A.2000. "Modulatory Effect of Dietary Lipids on Immune System Function". [ABSTRAK]. Dalam *Immunology and Cell Biology J*. Vol.78:1 p 31-39.
- De Pablo, M.A., maria A.P., dan de Cienfuegos, G.A. 2002. "*Biological and Clinical Significance of lipids as Modulators of Immune System Functions*". Dalam *Clin and Diag Lab Immun J*. Vol. 9: 5 p 945-950. Spanyol: University of Jaen.
- di Luzio, N.R.1972. "Employement of Lipids in the Measurement and Modification of Cellular, Humoral, and Immune Responses". Dalam *Paoletti, R. and Kritchevsky, D. Advances in Lipid Research*. P 4388.. New York: Academic Press.
- Fife, B. 2000. *The Healing Miracles of Coconut Oil*. USA: Healthwise.
- Fife. B. 2005. *Coconut Oil Miracle*. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer.

- Guyton, C. Arthur. 1995. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 7 Bagian 1. Alih Bahasa Ken Ariata Tengadi. Editor Jonatan Oswari. Judul Asli : *Textbook of Medical Physiologi*. Jakarta : EGC. (hal 171-179)
- Guyton, C. Arthur. 1990. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. Edisi Revisi. Alih Bahasa : Petrus Andrianto. Judul asli : *Human Physiologi and Mechanisme of Disease*. Jakarta : EGC. (hal 71-87)
- Islami, Risalatul. 2005. " Pengaruh Stresor rasa Sakit Terhadap Laju Endap Darah pada Tikus Wistar Jantan yang dipapar *Staphylococcus aureus* ". Penelitian Eksperimental laboratorium.Skripsi.Jember: FKG UNEJ.
- Jawetz, Ernest, Joseph L. Melnick dan Edward A. Adelberg. 1995. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 20. alih bahasa Edi Nugroho dkk, Editor Irawati Setyawan, Judul Asli *Medical Microbiology*. Jakarta : EGC.
- Kabara, Jon J. 1998. "Health Oils From The Tree of life: Nutritional and Health aspects of Coconut Oil". Dalam *Pharmacological Effect of lipids Volumes 1,2, and 3*. Illinois: AOCS Ppress.
- Liben, P. 1999. "Neurotransmitter danHormon dalam patogenesis berbagai Kelainan mukosa Mulut". Dalam *Workshop psikoneuroimunologi* Gramik. Surabaya: FK UNAIR.
- Leeson, C. Roland, Thomas S. Leeson dan Anthony A. Paparo. 1995. *Buku Ajar Histologi*. Penerjemah S. Koesparto Siswojo dkk, Penyunting Jan Tambajong dan Sugito W. Judul asli : *Texook Of Histologi*. Jakarta : EGC.
- Leeson & Paparo. 1993. *Atlas Berwarna Histologi*. Jakarta : Binarupa Aksara. (hal 8-12)
- Murray, Patrick R, Ken S. Rosenthal, George S. Kobayashi dan Michael A. Pfaller. 1998. *Medical Microbiology*. Third edition. Mosby Inc.
- Notoatmojo, S. 2002. *Metodologi Penelitian*. Edisi Revisi. Jakarta: Penerbit Rineka Pustaka.
- Peat, Raymond. 1996. Coconut Oil. Available at: [http://www.coconutoil.com/ray peat coconutoil.com](http://www.coconutoil.com/ray%20peat%20coconutoil.com). [04 maret 2006]
- Shylhavy, B.2006. *Characteristic of Our Virgin Coconut Oil*. Dalam *Tropical Tradition Inc Research*: www.tropicaltraditions.com. [04 Maret 2006]

- Sibuea, H.W; Panggabean, M.M.; dan Guitom. 1992. *Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: Rinneka Cipta
- Siswono. 2006. Manfaat minyak kelapa murni (VCO) untuk Kesehatan. <http://www.Republika.co.id>. [28 Maret 2006]
- Soebrata, R.G. 1970. *Penuntun Praktikum Patologi Klinik* Jakarta: Dian Rakyat.
- Staf Pengajar Mikrobiologi FKUI. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi Revisi. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Sukartin, JK., Sitanggang, M.2005. *Gempur Penyakit dengan VCO*. Jakarta: AgroMedia Pustaka. (hal 3-27)
- Widman, F. K. 1995. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Edisi 9. Terjemahan Bagian Patologi Klinik FKUI/RSCM. Judul Asli: "Clinical Intrepetation of laboratory Test, 1989". Jakarta: EGC. (hal 18-20)
- Wikipedia. 2006. Encyclopedia: *Wistar Rat*. Available at http://www.wikipedia.cbn/wiki/wistar_rat. [24 Maret 2006]
- Wikipedia. 2006. *Rattus Novergicus: Integrated Taxonomic Information Sistem*. Available at http://www.wikipedia.com/Rat/Rattus_novergicus. [25 Maret 2006]
- Wikipedia. 2006. *Fatty Acids*. Available at http://en.wikipedia.org/wiki/Fatty_acid. [30 Maret 2006]
- Yayasan Spiritia. 2004. Tes Kimia Darah. Available at: <http://www.aidsinfonet.org>. [24 Maret 2006]