



**PENGARUH PEMBERIAN *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO)
TERHADAP JUMLAH *LEUKOSIT* DARAH TEPI PADA TIKUS
WISTAR JANTAN YANG DIPAPAR
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh :

**DIYAH KRISNAWATI
031610101045**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2007**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan sebagai wujud rasa cinta dan terima kasih yang tak terhingga kepada :

- ❖ Ayahanda tercinta Muhadi Hadi Siswoyo dan ibunda Sri Sukamti yang senantiasa memberikan do'a restu dan bimbingan tiada hentinya. Skripsi ini sebagai wujud terima kasih, hormat dan bakti ananda atas pengorbanan selama ini;
- ❖ Saudara-saudaraku tercinta Mbak Sri Hargiyanti, Mas Joko Arifin Budiono, Mas Tri Joko Andrianto, Mas Didik Margono dan Mbak Tri Hidayati yang telah mengorbankan segala-segalanya demi tercapainya masa depan dan cita-citaku;
- ❖ Semua keluarga besarku yang telah banyak memberikan dukungan moril;
- ❖ Keponakanku firliana Miftaqul Jannah dan Rafi Hanif Arifin; bersama kalian keceriaan kudapat.
- ❖ Mohammad Arief Iqbal yang telah senantiasa mendampingi, memberikan do'a, dorongan, semangat dan pengorbanan selama ini.

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai mengerjakan suatu urusan, kerjakan urusan yang lain dengan sungguh-sungguh.

Dan hanya kepada ALLAh SWT kamu berharap.

(QS. Al-Insyirah : 5-8)

Katakanlah yang sebenar-sebenarnya, walaupun pahit sekalipun.

(HR, Ibnu Hibba)

Jika ada masalah maka kau harus berani menghadapi dan menyelesaikannya

(Muhadi HS)

Jaga kehormatanmu, keluargamu dan jika ingin menjadi orang sukses dan selalu beruntung harus diraih dengan usaha dan doa

(kak,ugik, ipin, pom2)

Orang yang sukses adalah mereka yang berjiwa besar, penuh percaya diri dan berani menghadapi tantangan masa depan

(Diyah)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Diah Krisnawati

NIM : 031610101045

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO) Terhadap Jumlah *Leukosit* Darah Tepi 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

Yang menyatakan,

Diah Krisnawati

031610101045

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO)
TERHADAP JUMLAH *LEUKOSIT* DARAH TEPI PADA TIKUS
WISTAR JANTAN YANG DIPAPAR
*Staphylococcus aureus***

Oleh

Diyah Krisnawati

NIM. 031610101045

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg.Erna Sulistyani, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Sri Hernawati, M Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Pengaruh Pemberian Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Jumlah Leukosit Darah Tepi 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

RINGKASAN

Pengaruh Pemberian Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Jumlah *Leukosit* Darah Tepi Pada Tikus Wistar Jantan Yang Dipapar *Staphylococcus aureus*;
Diyah Krisnawati; 031610101045; 2007 : 45 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penelitian dan pengembangan khasiat obat tradisional sangat perlu untuk terus-menerus dilakukan agar penggunaannya aman, tepat, efektif dan efisien. VCO (*Virgin Coconut Oil*) merupakan produk olahan kelapa yang memiliki nilai tambah tinggi, tetapi dari segi farmakologi dan fitokimia belum teruji secara klinis. Penelitian ini memilih jumlah *leukosit* darah tepi karena merupakan indikator yang peka dan sensitif terhadap gangguan respons imun tubuh. Apabila tubuh terinfeksi bakteri *staphylococcus aureus* maka jumlah *leukosit* darah tepi akan mengalami peningkatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa jumlah *leukosit* darah tepi pada tikus wistar jantan yang diberi VCO sebelum dipapar *staphylococcus aureus* lebih rendah dibanding dengan yang hanya dipapar *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi kepada masyarakat, terutama pemerhati di bidang kesehatan, khususnya gigi dan mulut tentang manfaat VCO terhadap jumlah *leukosit*.

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimental laboratoris. Sampel sejumlah 24 ekor tikus wistar jantan yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu (1) kelompok kontrol merupakan kelompok yang tidak diberi perlakuan, (2) kelompok perlakuan 1 merupakan kelompok yang dipapar *Staphylococcus aureus*, (3) kelompok perlakuan 2 merupakan kelompok yang dipapar *Staphylococcus aureus* dimana sebelumnya diberi VCO.

Hasil penghitungan jumlah *leukosit* dilaksanakan di laboratorium kesehatan Daerah Kabupaten Jember, dimana didapatkan hasil rata-rata untuk kelompok kontrol

sebanyak 5800/ μ l, kelompok perlakuan 1 sebanyak 9275/ μ l, dan kelompok perlakuan 2 sebanyak 7175/ μ l.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna jumlah *leukosit* darah tepi antara kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1, dan kelompok perlakuan 2. Jumlah *leukosit* yang paling rendah yaitu pada kelompok kontrol karena tidak diberi perlakuan. Pada kelompok perlakuan 1 didapatkan jumlah total leukosit yang paling tinggi, hal ini disebabkan karena infeksi bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada kelompok perlakuan 2 didapatkan jumlah *leukosit* yang lebih rendah daripada kelompok perlakuan 1, hal ini disebabkan karena efek VCO secara tidak langsung dapat menormalkan jumlah *leukosit* dengan cara berperan sebagai imunomodulator. Kandungan asam lemak jenuh pada VCO yang didominasi oleh asam laurat yang merupakan asam lemak jenuh rantai sedang atau *medium chain triglyceride* (MCT). MCT ini di dalam tubuh akan diubah menjadi *monolaurin* untuk meningkatkan fungsi dan efek terhadap kesehatan. Efek imunomodulator VCO disebabkan karena VCO cepat diserap oleh tubuh dan langsung ditransport melalui sirkulasi langsung ke mitokondria lever untuk memproduksi energi. Energi yang dihasilkan digunakan untuk meningkatkan pembakaran seluler dari ujung rambut sampai ujung kaki dan mengaktifkan fungsi kelenjar endokrin, organ tubuh dan jaringan tubuh sehingga respons imun akan meningkat, maka infeksi dapat dicegah dan peningkatan jumlah *leukosit* dapat dihindari. VCO ini juga mampu menekan interleukin-interleukin yang merangsang sel-sel hati dan menurunkan produksi prostaglandin dan leukotrin.

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 Jumlah *Leukosit* Darah Tepi 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, semangat, dan perhatian serta bimbingannya yang penuh tanggung jawab kepada penulis.
3. drg. Sri Hernawati, M.kes, selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang penuh kesabaran dan perhatian dalam memberikan nasehat, ilmu, pengarahan dan bimbingan kepada penulis.
4. drg. Atik Kurniawati, M.kes, selaku Sekretaris Skripsi yang telah memberikan masukan demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini..
5. Ayahanda tercinta Muhadi Hadi Siswoyo dan Ibunda Sri Sukanti atas segala cinta, kasih sayang, bimbingan, pengorbanan, dorongan, perhatian, dan do’a tiada henti.
6. Kakak-kakakku Sri Hargiyanti, Joko Arifin Budiono, Tri Joko Andrianto, Didik Margono, dan Tri Hidayati atas kasih sayang dan persaudaraan yang terindah selama ini.
7. Semua keluarga besarku yang telah memberi dukungan.
8. Seseorang yang selalu menemani dan mengisi hidupku dengan kasih sayang “Mohammad Arief Iqbal” you’re my everything.

9. Keluarga besar Bapak Abdoel Hamid, ibu Indrawati, papa H. Muhammad Arifin, mama Hj. Musawirah atas semangat dan untaian do'anya.
10. *My best friends* "Isti Kenyo Rosanti, Fani Pangabdian, Beuty Ratna, Rena, abud, Yuni, Zola, Dini" atas persahabatan hangat yang kalian berikan selama ini, ada kebahagiaan tersendiri dengan memiliki kalian.
11. Laboratorium Kesehatan Daerah Jember, Laboratorium Fisiologi FKG
12. Teman-teman FKG angkatan 2003, Vivin, Heru, serta semua pihak yang ikut membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu.

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,

Diyah Krisnawati

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	4
2.2 <i>Leukosit</i>	10
2.2.1 <i>Limfosit</i>	12
2.2.2 <i>Monosit</i>	13
2.2.3 <i>Neutrofil</i>	14
2.2.4 <i>Eosinofil</i>	16
2.2.5 <i>Basofil</i>	17
2.2.6 Jumlah <i>Leukosit</i> Darah Tepi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi	18

2.3	<i>Staphylococcus</i>	19
2.3.1	Definisi	19
2.3.2	Morfologi dan Identifikasi	19
2.3.3	Pengelompokkan <i>Staphylococcus</i>	20
2.3.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	21
2.4	Pengaruh <i>S. aureus</i> terhadap Sistem Imun (Sel Darah Putih).....	23
2.5	Hubungan <i>Virgin Coconut Oil</i> terhadap Sel Darah Putih	24
2.6	Hipotesa.....	26
 BAB 3. Metodologi Penelitian		27
3.1	Jenis Penelitian dan Rancangan 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.....	29
3.5.1	<i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	29
3.5.2	Jumlah <i>Leukosit</i>	29
3.5.3	<i>Staphylococcus aureus</i>	29
3.6	Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.6.1	Alat Penelitian.....	29
3.6.2	Bahan Penelitian.....	30
3.7	Prosedur Penelitian.....	30

3.7.1	Persiapan Hewan Coba	30
3.7.2	Persiapan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO)	31
3.7.3	Mempersiapkan Bakteri yang Dipaparkan.....	31
3.7.4	Tahap Perlakuan Hewan Coba.....	31
3.8	Penghitungan Jumlah <i>Leukosit</i>	32
3.9	Analisis Data	32
3.10	Alur Penelitian	33
BAB 4.	Hasil dan Pembahasan	34
4.1	Hasil	34
4.2	Analisa Data	35
4.3	Pembahasan.....	38
BAB 5.	Kesimpulan dan Saran	42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Komposisi asam lemak pada <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	7
2.2. Manfaat VCO bagi Kesehatan	9
2.3. Bakteri yang mati oleh asam lemak rantai sedang dalam <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO).....	9
4.1. Hasil penghitungan jumlah <i>leukosit</i> pada kelompok kontrol, kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan 2	34
4.2. Hasil uji normalitas Kolmogorov – Smirnov pada penghitungan jumlah <i>leukosit</i> pada kelompok kontrol , perlakuan 1 dan perlakuan 2	36
4.3. Hasil uji homogenitas pada penghitungan jumlah <i>leukosit</i>	36
4.4. Hasil uji <i>Anova One Way</i> pada penghitungan jumlah <i>leukosit</i>	37
4.5. Hasil uji Tukey HSD pada penghitungan jumlah <i>leukosit</i>	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sajian hapusan darah tepi.....	11
Gambar 2.2. <i>Limfosit</i>	13
Gambar 2.3. <i>Monosit</i>	14
Gambar 2.4. <i>Neutrofil</i>	15
Gambar 2.5. <i>Neutrofil</i>	15
Gambar 2.6. <i>Eosinofil</i>	16
Gambar 2.7. <i>Eosinofil</i>	17
Gambar 2.8. <i>Basofil</i>	18
Gambar 4.1. Histogram rata-rata jumlah <i>leukosit</i> pada kelompok kontrol, perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2	35
Gambar 4.2. Skema Pengaruh VCO Terhadap Jumlah <i>Leukosit</i> Darah Tepi	41

DAFTAR LAMPIRAN

A. Penghitungan Besar Sampel	46
B. Dosis Konversi	47
C. Makanan Standart Tikus.....	48
D. Hitung Jumlah <i>Leukosit</i>	49

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis ekonomi yang berkepanjangan saat ini mengakibatkan dampak di berbagai bidang. Dalam bidang kesehatan, terlihat dengan semakin meningkatnya penyakit infeksi. Dampak lain juga terlihat pada harga obat-obatan sintesis yang semakin melonjak harganya. Budaya kembali ke alam atau dikenal dengan istilah "Back to Nature" saat ini sangatlah populer dan tengah menjadi trend di seluruh dunia termasuk Indonesia. Pemanfaatan tanaman berkhasiat sebagai obat-obatan dikenal dengan obat tradisional. Obat-obatan tradisional memang telah berkembang pesat. Hal ini terlihat dengan semakin menjamurnya klinik pengobatan tradisional bahkan dokter-dokter saat ini juga mulai memberi resep suplemen dan obat-obatan tradisional. Oleh karena itu penelitian dan pengembangan obat tradisional sangat perlu untuk terus-menerus dilakukan agar penggunaannya aman, tepat, efektif dan efisien (Utami, 2003).

Dari sekian banyak tanaman yang berkhasiat sebagai obat salah satunya adalah kelapa (*Coconos nucifera*). Kelapa banyak ditemukan di kepulauan Indonesia dan dapat dimanfaatkan mulai dari batang, daun serta buahnya. Dewasa ini banyak dilakukan penelitian yang mengembangkan VCO, produk olahan kelapa yang memiliki nilai tambah tinggi tetapi belum banyak dikembangkan di Indonesia. Hingga kini VCO marak diperbincangkan karena khasiatnya bagi kesehatan tubuh, tetapi dari segi farmakologi dan fitokimia khasiatnya belum teruji secara klinis. Oleh karena itu VCO sangat menarik untuk diteliti terutama yang berkaitan dengan khasiatnya dalam menyembuhkan berbagai penyakit tubuh (Sukartin, 2005).

Menurut Alamsyah (2005), *Virgin coconut oil* (VCO) atau sering disebut minyak perawan ini sudah tidak asing lagi bagi masyarakat. Ternyata VCO memiliki sederetan manfaat yang baik dalam bidang medis. VCO tidak mengandung ikatan trans dan tidak akan membentuk radikal bebas. Setelah diteliti ternyata VCO

mengandung asam lemak jenuh rantai sedang atau *medium chain triglyceride* (MCT) yang dikenal sebagai asam laurat sebesar $\pm 50,5\%$. Asam laurat ini mampu berperan sebagai imunomodulator. Dari hal tersebut maka pemberian VCO kemungkinan dapat mencegah terjadinya infeksi dari *Staphylococcus aureus*.

Dalam tubuh mempunyai sistem khusus untuk memberantas bermacam-macam bahan yang infeksius dan toksik. Sistem imun terdiri atas *leukosit* darah (sel darah putih) dan sel-sel jaringan yang berasal dari *leukosit*. *Leukosit* berperan penting dalam pertahanan tubuh melawan mikroorganisme yang masuk. Sel-sel ini dijumpai pada semua lesi radang khususnya radang akut. *Leukosit* berkumpul pada daerah infeksi kemudian memakan mikroorganisme dan menetralkan substansi toksik lainnya. Sistem imun yang terganggu menimbulkan perubahan fungsi imun, khususnya pada sistem imun seluler misalnya *leukosit* (Roeslan, 2002). Oleh karena itu perhitungan jumlah *leukosit* sebagai salah satu indikator respons imun dapat digunakan untuk mendeteksi adanya suatu infeksi dalam tubuh (Leeson, 1996).

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti ingin melakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian VCO terhadap jumlah *leukosit* darah tepi pada tikus wistar jantan yang dipapar *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan tikus wistar jantan galur murni sebagai hewan coba karena tikus wistar ini mempunyai sistem hormon dan metabolisme tubuh yang mirip dengan manusia dan juga tikus ini memiliki daya adaptasi yang tinggi sehingga banyak digunakan untuk penelitian di bidang kesehatan, memiliki siklus hidup relatif panjang, pemeliharaan cukup mudah dan dapat mewakili mamalia termasuk manusia (Baker, 1980). Bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus*, sebab bakteri ini merupakan spesies dari *Staphylococcus* yang paling patogen pada manusia (Jawetz, 1995). Jumlah *leukosit* darah tepi tikus wistar jantan dipilih untuk diteliti karena merupakan indikator yang peka dan sensitif terhadap gangguan respon imun tubuh. Apabila terjadi infeksi *Staphylococcus aureus* maka jumlah *leukosit* darah tepi akan mengalami peningkatan. Dengan pemberian VCO yang mempunyai efek meningkatkan respons imun maka infeksi bisa dicegah sehingga peningkatan jumlah

leukosit dapat dihindari. (Sukartin, 2006). Metode eksperimental laboratories dipilih karena baik sample yang berupa tikus wistar, maupun perlakuan lebih terkendali, terukur dan pengaruh perlakuan lebih dipercaya (Asnar, 2001).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut menimbulkan suatu permasalahan yaitu apakah jumlah *leukosit* darah tepi 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

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa jumlah *leukosit* darah tepi 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)* terhadap jumlah *leukosit*.
2. Dapat digunakan sebagai pertimbangan klinis dalam pengelolaan pasien dalam kondisi peradangan.
3. Sebagai bahan acuan penelitian lebih lanjut, terutama penelitian di bidang ilmu *Oral medicine*.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Virgin coconut oil (VCO)*

Tanaman kelapa sudah sejak lama dikenal di kepulauan Indonesia karena kelapa sudah merupakan bagian dari kehidupan masyarakat Indonesia. Kelapa ini banyak dimanfaatkan mulai dari batang, daun serta buahnya (Shylhavy, 2000). Kelapa (*Coconos nucifera*) memiliki peran yang strategis bagi masyarakat Indonesia, bahkan 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%) (Alamsyah, 2005).

Virgin coconut oil adalah minyak dan lemak makan yang dihasilkan tanpa mengubah minyak, minyak diperoleh dengan hanya perlakuan mekanis dan pemakaian panas minimal. Minyak perawan ini di ekstraksi dengan berbagai metode yaitu pemasakan, fermentasi, pendinginan dan tekanan mekanis (sentrifugasi) (Alimentarius, 2005). Istilah *virgin* digunakan untuk membedakan bahwa minyak yang dihasilkan berbeda dengan minyak kelapa konvensional yang diolah dari bahan baku kelapa segar tanpa melalui proses penyulingan, yang berarti suhu prosesnya lebih rendah dan tanpa penggunaan bahan kimia (Alamsyah, 2005).

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 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 (Shylhavy, 2000).

Teknologi pengolahan minyak kelapa murni telah dikembangkan baik melalui proses secara tradisional, pengolahan basah, metode pemanasan minimal (suhu rendah), metode fermentasi (*enzimatis*).

a. Penggilingan Basah

Metode ini mengekstrak minyak kelapa dari daging kelapa segar tanpa proses pengeringan terlebih dulu. Santan dikeluarkan terlebih dulu dengan pemerasan. Selanjutnya, minyak dipisahkan dari air. Metode yang dapat digunakan untuk memisahkan minyak dari air adalah perebusan, pendinginan, dan *sentrifugasi* menggunakan peralatan mekanis (Alamsyah, 2005).

b. Metode Fermentasi (Enzimatis)

Santan yang dikeluarkan dari kelapa yang baru dipetik difermentasi selama 24-36 jam, selama waktu tersebut minyak dipisahkan. Menurut Alamsyah (2005) proses fermentasi dinyatakan berjalan baik jika dari campuran tersebut terbentuk tiga lapisan, yakni lapisan atas berupa minyak, lapisan tengah berupa skim (kaya protein), dan lapisan terbawah berupa air dan endapan (Shylhay, 2000).

c. Pemanasan Bertahap

Pemisahan minyak dengan air pada metode penggilingan basah dilakukan dengan proses pemanasan bertahap. Krim dipisahkan untuk dipanaskan hingga terbentuk *blondo*. Minyak disaring pada saat *blondho* masih berwarna putih, lalu dipanaskan kembali sampai agak bening. Kemudian, minyak kembali disaring dengan kertas saring. Pemanasan krim dilakukan di wajan sampai mendidih dengan suhu 100-110⁰C. Setelah *blondho* (masih berwarna putih) terpisah

minyak, bahan didinginkan terlebih dulu, kemudian disaring dan dipanaskan lagi. Teknologi ini menggunakan jumlah energi yang tidak terkendali dengan baik (karena pemanasan dilakukan secara bertahap dan menggunakan wajan), penggunaan suhu tinggi (100-110⁰C), dan prosesnya yang panjang. Produk minyak kelapa yang dihasilkan juga tidak dapat digolongkan sebagai *virgin oil* karena proses pengolahan *virgin oil* tidak menggunakan pemanasan tinggi (Alamsyah, 2005).

d. Teknologi Pengolahan dengan Proses Mekanis

Prinsip teknologi pengolahan minyak kelapa murni dengan proses mekanis adalah pengeluaran minyak dari daging kelapa parut pada kadar air tertentu dengan menggunakan screw press (Alamsyah, 2005).

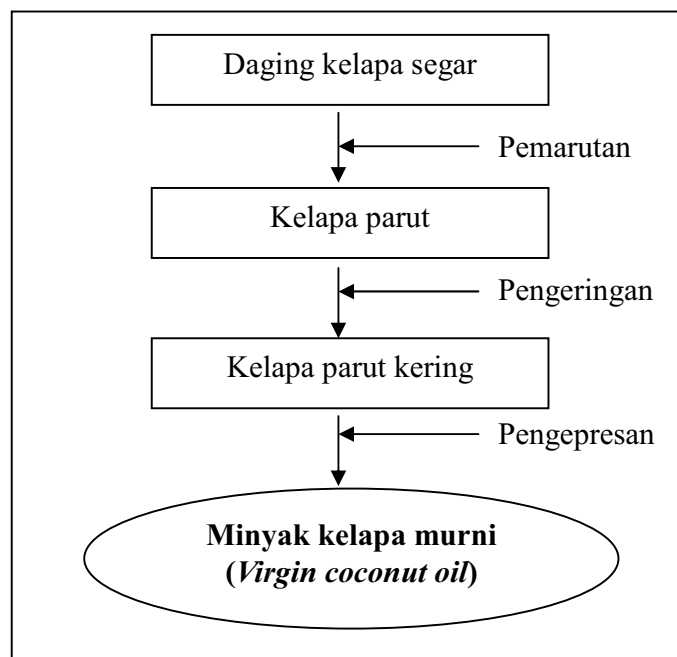


Diagram : alir proses pengolahan minyak kelapa murni dengan proses mekanis.

Kandungan kimia *virgin coconut oil*

Secara kimia minyak kelapa murni ini dikenal sebagai minyak Laurat tinggi mengandung asam lemak jenuh (saturated fatty acid) yang bernama gliserol dan membentuk trigliserida rantai sedang (MCT). Menurut (Sukartin, 2005) diperlukan

tiga molekul asam lemak untuk membentuk trigliserida. Minyak kelapa murni (VCO) mempunyai rasa dan aroma yang cukup enak karena masih mengandung zat-zat fitonutrien alami dari kelapa (Alamsyah, 2005).

Tabel 2.1 Komposisi asam lemak pada *Virgin coconut oil* (VCO)

Asam Lemak	Rumus Kimia	Jumlah (%)
Asam Lemak Jenuh:		
Asam kaproat	$C_5H_{11}COOH$	0,2
Asam kaprilat	$C_7H_{17}COOH$	6,1
Asam kaprat	$C_9H_{19}COOH$	8,6
Asam laurat	$C_{11}H_{23}COOH$	50,5
Asam miristat	$C_{13}H_{27}COOH$	16,18
Asam palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5
Asam stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	1,5
Asam arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	0,02
Asam Lemak Tak Jenuh:		
Asam palmitoleat	$C_{15}H_{29}COOH$	0,2
Asam oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	6,5
Asam linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	2,7

Sumber: Alamsyah *et.al.*, 2004

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 (90%) merupakan minyak jenuh yang terdiri atas asam laurat, miristat dan palmitat. Dibandingkan dengan minyak nabati lainnya, minyak kelapa memiliki kandungan asam lemak yang paling tinggi. Tingginya asam lemak jenuh yang dikandungnya menyebabkan minyak

kelapa tahan terhadap proses ketengikan akibat oksidasi (Alamsyah, 2005; Kabara, 1998).

Menurut Alamsyah (2005), dalam empat dekade terakhir kesalahan informasi oleh kelompok tertentu telah memengaruhi pemahaman kita bahwa semua minyak jenuh tidak sehat. Hanya sedikit yang menganggap bahwa asam lemak jenuh bukanlah kelompok homogen, melainkan terdiri atas tiga sub kelompok, yaitu (i) kelompok minyak dengan asam lemak rantai pendek yang dikenal sebagai *Short Chain Triglyceride* (SCT), seperti asam cuka dan mentega; (ii) kelompok minyak dengan asam lemak rantai sedang yang dikenal sebagai *Medium Chain Triglyceride* (MCT), seperti minyak kelapa dan minyak sawit; dan (iii) kelompok minyak dengan asam lemak rantai panjang yang dikenal sebagai *Long Chain Triglyceride* (LCT), seperti semua jenis minyak makan yang sekarang dijual di pasaran. Perbedaan ketiga kelompok asam lemak tersebut terletak pada proses pencernaan dan metabolisme di dalam tubuh (Kobara, 1998).

Medium Chain Triglyceride (MCT) merupakan asam laurat yang paling dominan dalam asam lemak jenuh minyak kelapa. Asam laurat inilah yang menjadikan minyak kelapa unik sehingga membuat berbeda dari semua minyak nabati lain dan memberinya sifat penambah kesehatan yang luar biasa (Sukartin, 2005).

Medium Chain Triglyceride (MCT) dalam tubuh kita dipecah dan secara dominan digunakan untuk memproduksi energi dan jarang tersimpan sebagai lemak tubuh atau menumpuk di pembuluh nadi. Asam lemak dari minyak kelapa menghasilkan energi bukan lemak. (Sukartin, 2003; Alamsyah, 2005).

Tabel 2.2 Manfaat VCO bagi Kesehatan

	Manfaat
1.	Mencegah penyakit jantung, tekanan darah tinggi, arterosklerosis, dan stroke
2.	Mencegah dan mengurangi resiko dan meredakan gejala diabetes
3.	Membentuk pertumbuhan tulang dan gigi
4.	Mencegah osteoporosis
5.	Menurut berat badan
6.	Membunuh berbagai virus
7.	Mengurangi gejala yang berhubungan dengan pankreas
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.

Tabel 2.3 Bakteri yang mati oleh asam lemak rantai sedang dalam *Virgin coconut oil* (VCO)

Bakteri	Penyakit yang disebabkan
<i>Streptococcus</i>	Infeksi tenggorokan, pneumonia, sinusitis, sakit telinga, demam, reumatik, dan gigi berlubang
<i>Staphylococcus</i>	Keracunan makanan dan infeksi saluran kemih <i>syndrom syok</i> (toksik)
<i>Neisseria</i>	Meningitis, gonorrhoe, dan radang panggul
<i>Klamidia</i>	Infeksi genital, <i>limfogranuloma venerum</i> , <i>konjungtivitis</i> ,

<i>Helicobacter pylori</i>	<i>pneumonia parrot fever</i>
Organ gram-positif	Luka pada lambung Antraks, gastroenteritis, <i>botulism</i> , dan tetanus.

(Sukartin, 2005)

2.2 Leukosit

Leukosit berasal dari kata *leuco* = putih dan *cyte* = sel, *leukosit* disebut juga *White Blood Cells* (WBC) atau sel darah putih karena tidak mempunyai pigmen warna seperti hemoglobin (Rhoades, 1996). *Leukosit* merupakan sel yang mengandung inti. *Leukosit* ini sebagian dibentuk di sumsum tulang (granulosit dan monosit serta sedikit limfosit), dan sebagian lagi di jaringan limfe (*limfosit* dan sel-sel plasma). Setelah dibentuk sel-sel ini diangkut dalam darah menuju berbagai bagian tubuh untuk digunakan (Guyton, 1997).

Dalam darah manusia normal *leukosit* berjumlah rata-rata 5000 sampai 9000 sel permilimeter kubik (leeson, 1996). Ada enam macam sel darah putih yaitu monosit, limfosit, eosinofil, netrofil, basofil (Bellantia, 1993).

Leukosit diklasifikasikan menjadi dua kategori yaitu granular dan agranular (Bellantia, 1993).

Leukosit agranular mempunyai sitoplasma yang tampak homogen dan intinya berbentuk bulat atau ginjal. Ada dua macam *leukosit* agranular yaitu limfosit dan monosit. *Leukosit* granular mempunyai granular spesifik dalam sitoplasmanya dan mempunyai inti yang memperlihatkan banyak variasi bentuk. *Leukosit* granular terdiri dari tiga macam yaitu netrofil, eosinofil dan basofil (Leeson, 1996).

Menurut Guyton (1995), orang dewasa mempunyai kira-kira 7000 sel darah putih permililiter kubik darah. Persentase normal berbagai jenis sel darah putih kira-kira sebagai berikut :

Neutrofil polimorfonuklear 62,0%

Eosinofil polimorfonuklear 2,3%

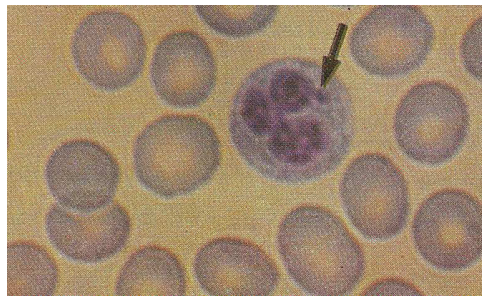
<i>Basofil polimorfonuklear</i>	0,4%
<i>Monosit</i>	5,3%
<i>Limfosit</i>	30,0%

Leukosit darah terdiri dari suatu kumpulan heterogen sel-sel berinti yang satu sama lain berbeda fungsi dan bentuk serta ukurannya (Sodeman, 1991).

Menurut Hoffbrand (1996) nilai normal dari sel darah putih total adalah $4,0 - 11,0 \times 10^9 / l$ darah manusia dengan rincian sebagai berikut :

<i>Neutrofil</i>	$2,5 - 7,5 \times 10^9 / l$
<i>Limfosit</i>	$1,5 - 3,5 \times 10^9 / l$
<i>Monosit</i>	$0,2 - 0,8 \times 10^9 / l$
<i>Eosinofil</i>	$0,04 - 0,44 \times 10^9 / l$
<i>Basofil</i>	$0,01 - 0,1 \times 10^9 / l$

Manfaat sesungguhnya dari sel darah putih ialah kebanyakan ditranspor secara khusus ke daerah yang terinfeksi dan mengalami peradangan serius. *Leukosit* menyediakan pertahanan yang cepat dan kuat terhadap setiap bahan infeksius yang mungkin ada. Granulosit dan *monosit* mempunyai kemampuan khusus untuk membunuh setiap benda asing yang menyerang (Guyton, 1997).



Sumber : Leeson; Paparo (1993)

Gambar 2.1 Sajian hapusan darah tepi

2.2.1 *Limfosit*

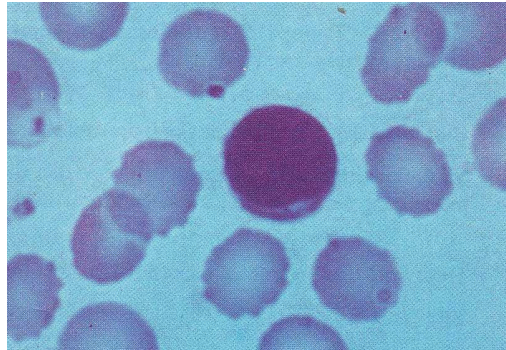
Sel *limfosit* berasal dari sel induk atau *stem cell* pluripotensial yang di dalam janin terdapat dalam selaput janin, sumsum tulang dan hati serta pada orang dewasa terdapat di dalam sumsum tulang. (Bellantia, 1993).

Limfosit merupakan sel-sel bulat dengan garis tengah bervariasi 6 – 8 μm . *Limfosit* kecil yang mendominasi darah memiliki inti sferis, kadang-kadang berlekuk dengan jumlah antara 20 – 35% dari sel darah putih (*leukosit*) normal (Leeson, 1996).

Menurut Sodeman (1991) *limfosit* merupakan *leukosit* darah yang jumlahnya menempati urutan terbesar kedua setelah *neutrofil*. Mayoritas *limfosit* berukuran kecil dengan sitoplasma sedikit. Menurut Underwood (1994) *limfosit* yang berukuran besar hanya sedikit dengan sitoplasma banyak disebut juga *limfosit* yang aktif. Sel-sel *limfosit* berbeda satu dengan lainnya dalam hal (1) perjalanan proses perkembangan (2) siklus hidupnya (3) berjalan dalam organ yang berbeda dalam tubuh (4) memiliki sifat permukaan yang berlainan (5) fungsi dan tugas yang berbeda-beda. (Price, 1994).

Dalam darah *limfosit* akan berkembang menjadi *limfosit* T atau *limfosit* B (Juncqueira, 1998). Sel-sel yang menempati timus ditransformasikan menjadi *limfosit* yang berfungsi meningkatkan kekebalan seluler (*Limfosit* T) (Ganong, 1998). *Limfosit* T ini berumur sangat panjang dan memiliki beberapa fungsi (Junequeira, 1998). Menurut price (1994) sel-sel *limfosit* T bertanggung jawab terhadap reaksi imun seluler dan mempunyai reseptor permukaan spesifik untuk mengenal antigen asing

Sel-sel *limfosit* B berfungsi untuk memproduksi antibody (Humoral antibody) yang mengikat antigen asing sehingga terbentuk antigen asing – tersalut antibody (antibody – coated foreign antigen) (Leeson, 1996).



Sumber : Leeson; Paparo (1993)

Gambar 2.2 *Limfosit*, sel ini sedikit lebih besar dari eritrosit, dengan inti besar dan padat dan tepian tipis sitoplasma.

2.2.2 *Monosit*

Monosit dihasilkan oleh sel induk (stem cell) di dalam sumsum tulang. Dalam sumsum tulang mereka mengalami proliferasi dan dilepaskan ke dalam darah sesudah fase monoblast – Fase promonosit – fase *monosit* (Bellantia, 1993).

Monosit merupakan sel darah yang paling besar, intinya berbentuk lonjong atau mirip ginjal. Sitoplasma banyak berwarna biru pucat dan mengandung granula merah jambu (Underwood, 1994). *Monosit* berjumlah 3 – 8% dari *leukosit* normal darah. Diameternya 9 sampai 10 μm tetapi pada hapusan darah kering menjadi pipih, mencapai diameter 20 μm atau lebih (Leeson, 1996). Menurut (Cormack, 1994) jumlah berkisar antara 200 – 600 *monosit* per milliliter kubik darah.

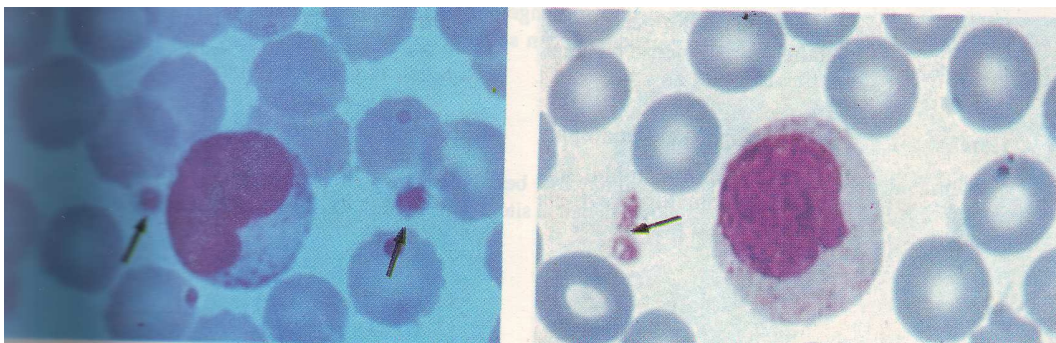
Monosit yang terbentuk dalam sumsum tulang masuk ke dalam aliran darah dan beredar \pm 72 jam. *Monosit* dalam darah ini berfungsi sebagai prekursor sistem fagosit mononukleus yang terbentuk (Ganong, 1998; Underwood, 1994).

Menurut Cormack (1994) *monosit* dalam darah yang beredar mampu membunuh bakteri, virus dan kompleks antigen antibody.

Monosit masuk ke dalam jaringan dan menjadi makrofag jaringan yang berfungsi untuk memfagosit bahan asing dan berbahaya (Underwood, 1994). Transisi

monosit ke makrofag juga diikuti dengan perubahan morfologi, biokimia dan fungsional (Bellantia, 1993). Makrofag yang sudah matang termasuk sistem retikuloendotelial (RES). Sel makrofag akan diaktifkan oleh limfokin dari *limfosit* T (Ganong, 1998).

Makrofag ini banyak terdapat di jaringan konektif di seluruh dasar membran pembuluh darah kecil, paru, hati (sel kupffer), sinusoid limpa yang bertanggung jawab mencerna bahan asing dan merupakan fungsi pertahanan yang penting (Roeslan, 2002, Price 1994).



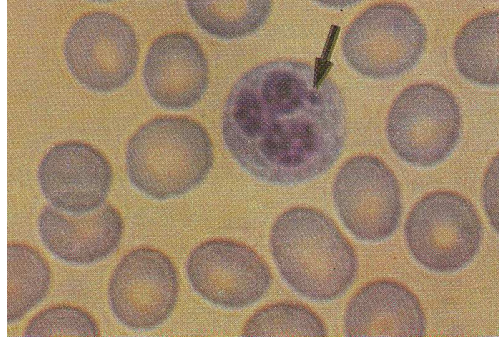
Sumber : Leeson; Paparo (1993)

Gambar 2.3 *Monosit* mempunyai inti lonjong, kromatinnya tidak sepadat yang ada pada limfosit, trombosit (tanda panah) adalah serpihan kecil protoplasma tidak teratur.

2.2.3 *Neutrofil*

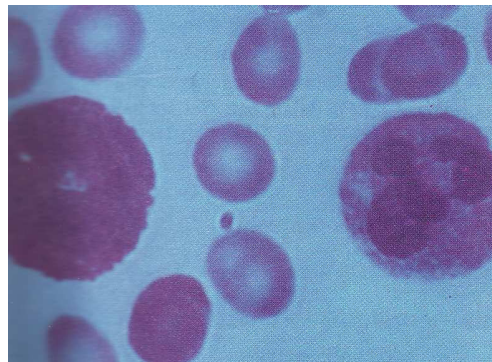
Neutrofil termasuk *leukosit* polimorfonuklear yang dalam keadaan segar berdiameter 7 sampai 9 μm dan dalam hapusan darah kering 10 sampai 12 μm . Populasi *neutrofil* dalam darah paling banyak sekitar 65 – 75% dari jumlah seluruh *leukosit*. Menurut Bellanti (1993) dalam keadaan normal *neutrofil* berjumlah 60 – 70% dari seluruh jumlah *leukosit* *neutrofil* tumbuh dalam sumsum tulang dari sel leluhurnya ialah sel induk (stem cell). Inti sangat polimor dan bentuknya bermacam-macam. Inti umumnya 3 – 5 lobus berbentuk lonjong yang tidak teratur dan dihubungkan benang kromatin halus (Leeson, 1995).

Menurut (Junequeira, 1998) *neutrofil* muda berbentuk batang memiliki inti tanpa segmen dengan bentuk tapal kuda.



Sumber : Leeson; Paparo (1993)

Gambar 2.4 *Neutrofil* mempunyai inti bersegmen atau berlobus dan lobus-lobus itu saling berhubungan melalui filamen. *Neutrofil* itu menampilkan sebuah tonjolan tambahan (parah) pada suatu lobus yaitu “ badan barl “



Sumber : Leeson; Paparo (1993)

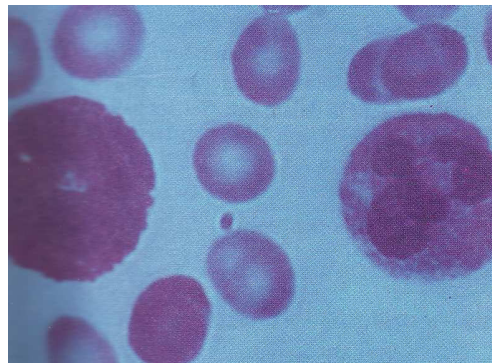
Gambar 2.5 *Neutrofil*, sitoplasmanya banyak mengandung granul halus

Neutrofil sesudah satu seri pembelahan, pendewasaan melalui berbagai fase myeloblas → promyelosit → metamyelosit → sel batang → PMN dewasa (Bellamtia, 1993) sesudah periode yang pendek di dalam sirkulasi (12 jam) PMN masuk ke alam jaringan (Roeslan, 2002).

2.2.4. *Eosinofil*

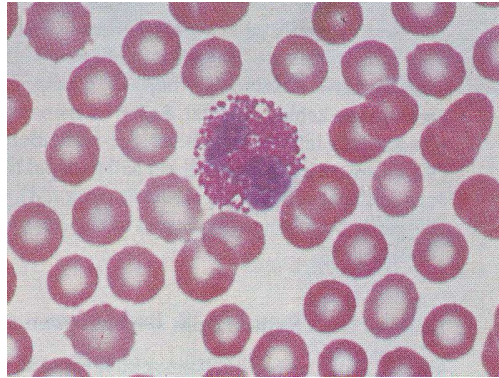
Jumlah granula *eosinofil* sekitar 1 – 3 persen dari *leukosit* yang ada dalam sirkulasi darah, dan dapat dibedakan dari *leukosit* lainnya oleh adanya granula-granula sitoplasmik yang besar tercat merah dengan eosin (Bellantia, 1993). Sel-sel ini mirip *neutrofil*, berasal dari leluhur yang sama dan menunjukkan morfogenesis yang sama. Namun *leukosit eosinofil* atau asidofil ini agak lebih besar dari *neutrofil* dan dalam keadaan segar mempunyai diameter 9 – 10 μm . pada hapusan darah kering, ukuran sel yang pipih bervariasi dari 12 – 14 μm (Leeson, 1996).

Eosinofil menjadi masak di dalam sumsum tulang dalam waktu 3 – 6 hari sebelum lepas ke sirkulasi. Di dalam sirkulasi sel ini mempunyai half life sekitar 30 menit. *Eosinofil* di dalam jaringan mempunyai half life 12 hari dalam mereka menyelesaikan fungsi utamanya (Bellantia, 1993). Menurut price (1994) eosinofil mempunyai fungsi utama mencernakan bermacam-macam jenis partikel dengan cara fagositosis dan membunuh mikroorganisme serta memberi respon terhadap rangsang kemotaktik



Sumber : Leeson; Paparo (1993)

Gambar 2.6 *Eosinofil*, menampakkan inti berlobus dua dan sitoplasma penuh dengan granula-granula besar.



Sumber : Leeson; Paparo (1993)

Gambar 2.7 *Eosinofil*, Inti sebagian ditutupi oleh granula sitoplasma yang besar-besar dan berukuran seragam

2.2.5 *Basofil*

Granulosit basofil dalam sirkulasi jumlahnya hanya sekitar 0,5% dari seluruh *leukosit* darah. *Basofil* ini tampak dengan jelas karena adanya granula lembayung atau biru hitam yang besar dan strukturnya sangat kedap electron dan homogen, dan bila dewasa menunjukkan gambaran seperti pita yang khas (Bellantia, 1993).

Sel *basofil*, yang berukuran hampir sama dengan *leukosit neutrofil*, dalam keadaan segar mempunyai diameter 7 – 9 μm sedang pada hapusan darah kering $\pm 10 \mu\text{m}$ (Leeson, 1996).

Secara morfologik *basofil* serupa dengan sel mast, tetapi mereka berbeda dalam berbagai hal. *Basofil* dan sel mast adalah sumber penting mediator, misalnya histamin yang terlibat dalam hipersensitivitas cepat (Bellantia, 2003).

Menurut Underwood, 1994) *basofil* erat kaitannya dengan sel mast tetapi fungsinya belum jelas

Granula dari *basofil* dan sel mast mengandung berbagai enzim heparin dan histamin (Price, 1994).



Sumber : Leeson; Paparo (1993)

Gambar 2.8 *Basofil*, sitoplasma mengandung granula *basofil* kasar ukurannya bervariasi

2.2.6 Jumlah *Leukosit* Darah Tepi dan Faktor-faktor yang mempengaruhi

Darah tepi mengandung *leukosit* yang jumlahnya berkisar antara 4500 – 11000 sel / mm³. Granulosit matang, *limfosit* dan *monosit* merupakan populasi *leukosit* normal, tetapi dalam darah tepi ditemukan pula beberapa sel dalam inti yang hampir matang. Separuh atau lebih *leukosit* dalam sirkulasi adalah granulosit yaitu sel yang sitoplasmanya mengandung granula dengan bermacam-macam komposisi kimia dan enzim. Bila terjadi rangsangan untuk meningkatkan jumlah granulosit dalam darah tepi, sel muda granulosit akan muncul dalam darah tepi. (Widmann, 1995).

Leukosit mengalami peningkatan apabila kelenjar adrenal dirangsang, baik secara farmakologis maupun sebagai respons terhadap kebutuhan fisiologis. Sebagian besar stimulasi fisiologis seperti olah raga, stress, pemaparan terhadap suhu yang ekstrim, mengakibatkan *leukositosis* dengan cara merangsang pelepasan epinefrin. Peningkatan *leukosit* juga dapat terjadi akibat infeksi bakteri maupun mikroba lain yang infeksius dan toksik (Widmann, 1995). Penurunan *leukosit* tampak pada keadaan *myeloid hypoplasia*, pemberian obat-obatan seperti *Chloramphenicol*,

benzena, megaloblastik anemia (Henry,1998). Sistem imun yang terganggu dapat menimbulkan perubahan fungsi imun khususnya pada sistem imun seluler, misalnya *limfosit*, *basofil*, sel mast, platelet, *neutrofil*, *eosinofil* dan makrofag (Roeslan, 2002).

2.3 Staphylococcus

2.3.1 Definisi

Staphylococcus adalah sel gram positif berbentuk bulat (kokus), biasanya tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur. *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 sel gram positif berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur (Jawetz dkk, 1996).

2.3.2 Morfologi dan Identifikasi

a. Ciri-ciri Organisme

Staphylococcus adalah sel-sel berbentuk bola dengan garis tengah sekitar 1 μm 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 pengaruh obat-obat seperti penisilin, *Staphylococcus* dilisiskan.

Beberapa spesies *Micrococcus* menyerupai *Staphylococcus*. Bakteri ini hidup bebas dalam lingkungan dan membentuk kelompok teratur yang terdiri atas empat atau delapan kokus. Koloni bakteri ini berwarna kuning, merah, atau jingga (Jowetz dkk, 1996).

b. Biakan

Staphylococcus mudah tumbuh pada kebanyakan perbenihan bakteri dalam keadaan aerobik atau mikroaerofilik. Bakteri ini tumbuh paling cepat pada suhu 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20 – 25^oC). Koloni pada

perbenihan padat berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. *S. aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu sampai kuning emas tua. Koloni *S. epidermidis* berwarna abu-abu sampai putih pada isolasi pertama; banyak koloni membentuk pigmen hanya bila telah lama dieramkan. Pigmen tidak dihasilkan pada biakan anaerobik atau pada kaldu. Berbagai tingkatan hemolisis dihasilkan oleh *S. aureus* dan kadang-kadang oleh spesies lainnya.

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. Aktivitas proteolitik sangat bervariasi untuk setiap strain. *Staphylococcus* yang patogen menghasilkan beberapa zat ekstraseluler yang akan dibicarakan di bawah. *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 koloni (ukuran koloni, pigmen, hemolisis), perlengkapan enzim, resistensinya terhadap obat, dan sifat patogennya. Secara *in vitro*, penampilan sifat khas seperti ini dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan : Bila *S. aureus* yang resisten terhadap nafsilin dieram pada suhu 37°C di atas agar darah, maka satu dari 10⁷ organisme akan menunjukkan resistensi terhadap nafsilin; bila bakteri tersebut dieram pada suhu 30°C di atas agar-agar yang mengandung 2-5% natrium klorida, maka satu dari 10³ organisme menunjukkan resistensi terhadap nafsilin (Jawetz, 1996).

2.3.3 Pengelompokan *Staphylococcus*

Genus *Staphylococcus* terdiri dari sekurang-kurangnya 30 spesies. Menurut Jawetz (1996), tiga spesies utama yang penting secara klinik adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis* dan *Staphylococcus saprophyticus*. *Staphylococcus*

aureus merupakan bentuk koagulase positif, hal ini membedakan dari spesies lain. *S. aureus* merupakan patogen utama bagi manusia.

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

Ordo : *Eubacteriales*

Famili : *Micrococcaceae*

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus epidermidis

Staphylococcus saprophyticus

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 dkk, 1996).

2.3.4 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah sel 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 (Jawetz, 1996).

Staphylococcus aureus merupakan sekelompok bakteri kokus gram positif, tak 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 tetap hidup sampai berbulan-bulan baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. (Jawetz, 1996).

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

Hampir setiap orang akan mengalami beberapa tipe infeksi *S aureus* sepanjang hidupnya, bervariasi dalam beratnya mulai dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan sampai infeksi berat yang mengancam jiwa. *Staphylococcus* koagulase-negatif merupakan flora normal manusia dan kadang-kadang menyebabkan infeksi, seringkali berkaitan dengan alat-alat yang ditanam, khususnya pada pasien yang sangat muda, tua dan dengan fungsi imun yang terganggu (Jawetz, 1996).

Struktur antigen *Staphylococcus aureus* terbentuk dari protein A yang merupakan komponen dinding sel kebanyakan strain *S. aureus* yang terikat pada bagian Fc molekul IgG, kecuali IgG3. Bagian Fab pada IgG yang terikat pada protein A bebas untuk berikatan dengan antigen spesifik. Protein A merupakan reagen penting dalam imunologi dan teknologi diagnostik laboratorium; contohnya, protein A yang berikatan dengan molekul IgG yang diarahkan terhadap antigen bakteri tertentu akan mengaglutinasi bakteri yang mempunyai antigen itu (“koaglutinasi”). (Jawetz, 1996).

Kegunaan tes serologi dalam mengidentifikasi *Staphylococcus* terbatas. Penentuan tipe faga didasarkan pada lisis *S aureus* oleh satu atau satu seri bakteriofaga khusus. *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Beberapa zat ini adalah enzim, sedangkan yang lain diduga toksin, meskipun berfungsi sebagai enzim. Kebanyakan toksin berada di bawah pengendalian genetic plasmid; beberapa di bawah pengendalian

kromosom dan ekstrakromosom; dan untuk yang lain, mekanisme pengendalian genetiknya tidak diketahui (Jawetz, 1996; Bryan, 1968).

Patogenesis suatu strain *Staphylococcus* tertentu merupakan efek gabungan faktor-faktor ekstraseluler dan toksin-toksin dengan sifat invasive dan meliputi skala yang luas (Jawetz, 1986).

Staphylococcus aureus diakui sebagai salah satu bakteri yang bersifat letal dan patogen. Lebih dari 80% *Staphylococcus aureus* yang terdapat pada daerah mengakibatkan kematian dan 20% yang menyebabkan penyakit. Infeksi *Staphylococcus aureus* disebabkan oleh koagulase positif yang berpotensi menimbulkan kematian (Cecil, 1996).

Toksin yang dihasilkan *S. aureus* yaitu :

- *Hemolysin*, menyebabkan hemolisis sel darah merah
- *Leucosidin*, dapat merusak leukosit
- *Lethal toxin* (toksin jaringan), dapat menyebabkan kematian hewan jika diinjeksikan secara intravena
- *Dermonecrotic toxin*, menyebabkan nekrosis jika diinjeksikan intradermal pada hewan
- *Enterotoxin*, menyebabkan gastroenteritis akut (keracunan makanan)
- *Fibrinolysin*, menghancurkan banang fibrin pada darah manusia
- *Coagulase*, menyebabkan koagulase sitrat darah.

(Bryan, 1968)

2.4 Pengaruh *S. aureus* terhadap sistem imun (sel darah putih)

Staphylococcus aureus merupakan spesies dari *Staphylococcus* yang merupakan patogen utama pada manusia (Jawetz, 1995). Beberapa strain *S aureus* mempunyai simpai yang dapat menghambat fagositosis oleh leukosit polimorfonuklear, kecuali bila ada antibody spesifik. Kebanyakan strain *S aureus* mempunyai koagulase, pada permukaan dinding sel koagulase terikat secara non enzimatik dengan fibrinogen dan bakteri beragregasi (Stewart dan Beswick, 1977).

Selama infeksi *S. aureus* jumlah *leukosit* meningkat, *leukosit* polimorfonuklear dan *monosit* yang akan membunuh bakteri yang masuk ke jaringan. (Jawetz, 1995).

Neutrofil mampu memfagositosis 5 – 20 bakteri sebelum mati karena mengandung lisosom yang merusak glikosid pada dinding bakteri dan laktorein yaitu suatu protein yang berkteriostatik terhadap bakteri (Bryan, 1968). Bila *leukosit* kalah oleh *Staphylococcus sp* 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 septic* adalah bagian trombus yang terinfeksi oleh bakteri yang terlepas dan dibawa oleh aliran darah ke tempat atau organ tubuh lainnya.
5. *Metastasis septic* timbul apabila bakteri dari tempat asal peradangan ditransportasikan oleh aliran darah sehingga timbul abses baru di tempat lain (Sibuea, 1992).

2.5 Hubungan *Virgin coconut oil* terhadap Sel Darah Putih (*Leukosit*)

Komposisi minyak kelapa murni (VCO) yang didominasi oleh molekul lemak unik yang dikenal sebagai MCT. Minyak kelapa yang dikenal sebagai minyak laurat tinggi ini mengandung asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*) yang bernama gliserol dan membentuk trigliserida rantai sedang.

Menurut Enig (2000) asam laurat C12, asam palmitat C16, asam miritat C14 ini mempunyai peran penting untuk menghasilkan energi, produksi hormon, membran sel dan untuk melapisi organ. MCT dengan cepat diserap ke dalam sel sehingga meningkatkan metabolisme dan merangsang sel-sel sistem imun sehingga

peningkatan *leukosit* sebagai respons peradangan dapat dihindari (Sukartin, 2005; de Pablo 2000).

MCT memiliki sifat fungsional sebagai anti-bakteri. Bakteri pada umumnya dilindungi oleh membran lipid yang menyatukan DNA organisme dengan bahan seluler lainnya. MCT akan merusak membran dengan cara melekatkan dan memperlemah membran yang pada akhirnya membuka membran serta menyebabkan keluarnya isi cairan dalam tubuh bakteri. Apabila hal ini terjadi di dalam tubuh, sisa-sisa bakteri akan disapu bersih oleh *leukosit* (Alam syah, 2005).

Banyak penelitian dilakukan untuk mengetahui manfaat VCO terhadap sistem imun tubuh. Penjelasan tentang efek asam lemak yang terkandung dalam VCO dalam merangsang penurunan *leukosit* dalam sel-sel imun dapat dihubungkan dengan terjadinya proses apoptosis pada jalur irreversibel. Apoptosis merupakan suatu mekanisme penting yang bertanggung jawab dalam regulasi homeostatis, 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).

Menurut Fallon (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. Efek penghambatan pada produksi interleukin-1 didasarkan pada adanya efek VCO terhadap pengurangan produksi protaglandin dan leukotrin.

Mekanisme pengaruh VCO terhadap sistem imun dengan menurunkan leukotrin dan prostaglandin sebagai mediator inflamasi yang dapat menyebabkan peradangan (Sukartin, 2005). VCO mengandung MCT yang bersifat sebagai anti-bakteri, anti-jamur dan anti-parasit. Asam kaprilat (C₈), asam kaprat (C₁₀), dan asam miristat (C₁₄) yang terdapat pada minyak kelapa memiliki sifat anti mikroba (Alam Syah, 2005; Enig, 2000).

Kebanyakan bakteri dilapisi lemak. Asam lemak yang menyusun membran luar (kulit) akan menyatukan DNA organisme dengan bahan-bahan seluler lainnya. Asam lemak dalam membran tersebut diletakkan secara longgar, sehingga memberikan kadar mobilitas dan fleksibilitas yang luar biasa terhadap membran.

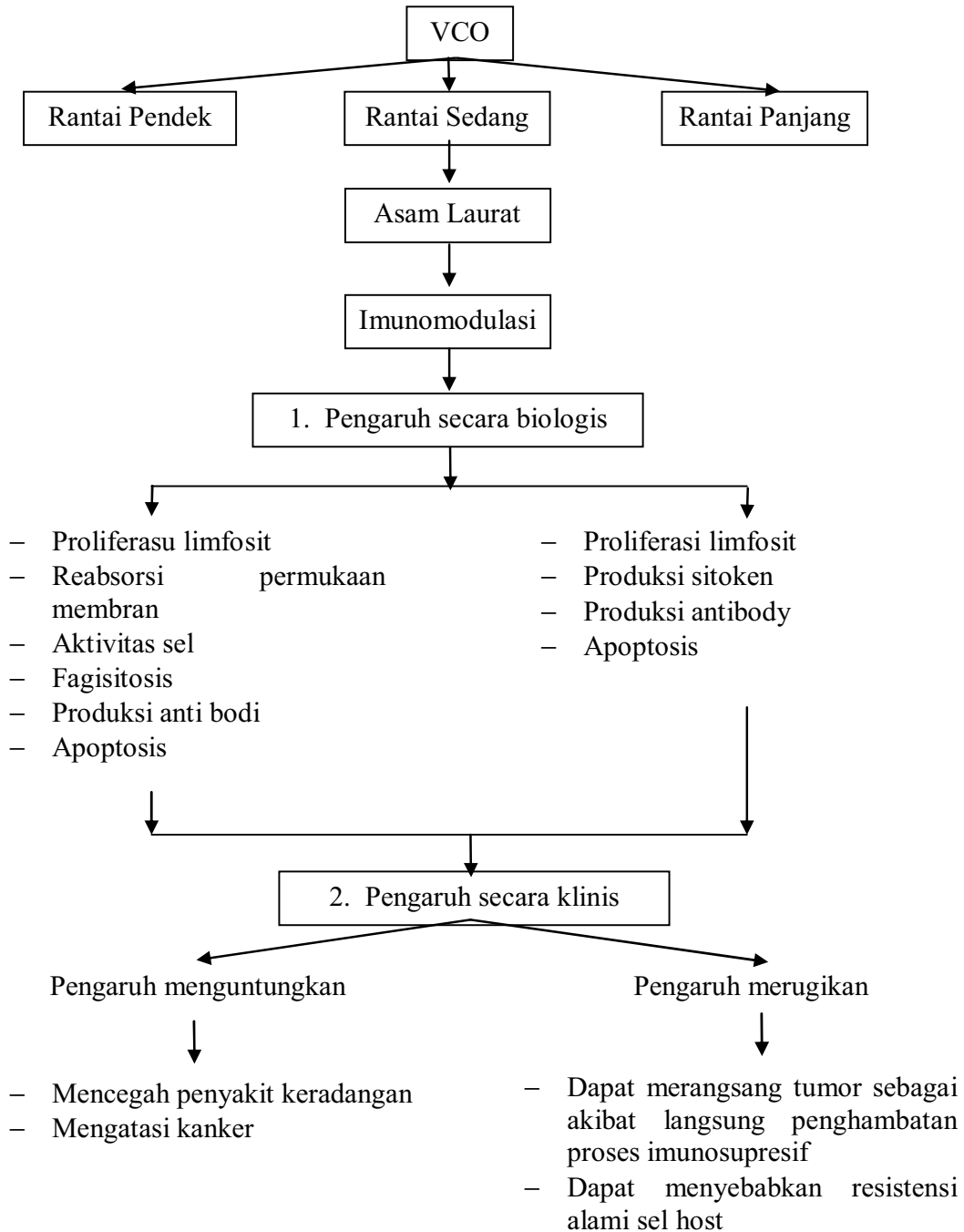
Adanya sifat unik dari MCT memudahkan organisme tersebut untuk bergerak, melengkung, dan menekan membran melalui lubang yang terkecil. Bakteri yang dilapisi lemak tersebut secara mudah dimatikan oleh MCT yang terdapat pada minyak kelapa. MCT menghancurkan organisme tersebut dengan memasok membran lemaknya dengan senyawa anti mikroba yang dimilikinya, sehingga meningkatkan sistem imun (Alam Syah, 2005).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa asam lemak memerankan berbagai peranan fisiologis. Fungsi biologis spesifik asam lemak adalah memisahkan jumlah dan posisi ikatan ganda dan panjang rantai asli. Pada penelitian *in vitro* menunjukkan asam lemak yang ditumbuhkan pada kultur *limfosit* menyebabkan perubahan respon mitogeniknya (de Pablo, 2002).

Aktivitas anti-bakteri oleh *leukosit* dipengaruhi oleh pH asam lemak jenuh. Kontribusi lemak pada fungsi imun dimulai dengan pengenalan efek modifikasinya dalam sistem retikuloendotelial. Aktivitas ini dapat menghindari peningkatan *leukosit* (di Luzio, 1972).

PH merupakan faktor penentu apakah bakteri dapat mati atau hanya *letal* (terinaktivasi). Konsentrasi pH dari asam lemak rantai pendek (kaproat, kaprilat, dan kaprat) yang berfungsi baik sebagai anti-bakteri adalah 6,5 – 7,5. Namun, untuk asam lemak rantai sedang (laurat dan miristat), pH dengan konsentrasi minimum 6,5 sudah mampu membunuh bakteri (Alam Syah, 2005).

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)

2.6 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah jumlah *leukosit* darah tepi pada tikus wistar jantan yang diberi VCO sebelum dipapar *Staphylococcus aureus* lebih rendah dibanding dengan yang hanya dipapar *Staphylococcus aureus*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *The Post Test Only Control Group Design* (Notoatmodjo, 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 – Desember 2006

3.3. Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Pemberian *virgin coconut oil* (VCO) dan paparan *Staphylococcus aureus*

3.3.2 Variabel Terikat

Jumlah *leukosit*

3.3.3 Variabel terkontrol

- a. Makanan dan minuman standar tikus
- b. Tempat dan cara pemeliharaannya
- c. Dosis dan teknik pemberian VCO
- d. Cara kerja penelitian
- e. Waktu perlakuan
- f. Cara penghitungan

3.4 Sampel Penelitian

3.4.1 Kriteria Sampel

Sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah tikus wistar galur murni 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 sample

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

Adapun besar sample didapat dari perhitungan rumus sebagai berikut :

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

keterangan :

- n = jumlah sample minimal
 ni = jumlah sample perkiraan
 σ_D^2 = diasumsikan $\sigma_D^2 = \delta^2$
 α = 0,05
 β = 0,20

(Steel dan Torie, 1995)

Berdasarkan penghitungan rumus besar sample di atas, maka replikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 8 sehingga tiap kelompok terdiri dari 8 ekor . Karena pada penelitian terdiri dari 3 kelompok maka jumlah tikus yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 ekor tikus.

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 Jumlah *Leukosit*

Jumlah *leukosit* permilimeter kubik darah dihitung berdasarkan jumlah rata-rata inti *leukosit* yang terdapat pada satu persegi hemositometer (Cormaek, 1992)

3.5.3 *Staphylococcus aureus*

Bakteri *staphylococcus aureus* diambil dari laboratorium FKG Universitas Jember kemudian dibuat sediaan suspensi dengan cara ditumbuhkan dalam PZ (10^{-3} dalam 100 ml salin) dan disimpan selama 24 jam dalam inkubator dengan suhu 37^0 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 Penelitian

1. Timbangan untuk menimbang tikus
2. Kandang plastik tikus
3. Tempat makan dan minum tikus
4. Sarung tangan
5. Gunting bedah
6. *Blade*
7. Skalpel

8. Sonde lurus
9. Pinset
10. Masker
11. Jarum fiksasi
12. Mikroskop binokuler
13. Disposable Syringe (Terumo, Japan)
14. Mikrotom
15. Kapas

3.6.2 Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Tikus wistar jantan
- b. *Virgin coconut oil* (VCO) (GoldCo, Jember)
- c. Minuman dan makanan standar yang berjenis konsentrat produksi Feedmill-Malindo, Gresik.
- d. Larutan garam fisiologis
- e. EDTA
- f. Alkohol 70%
- g. *Staphylococcus aureus*

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 *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 pada tikus putih selama delapan hari.

3.7.3 Mempersiapkan bakteri yang akan dipaparkan.

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

3.7.4 Tahap Perlakuan pada Hewan Coba

Sampel terdiri dari 3 kelompok :

1. Kelompok kontrol

Terdiri dari 8 ekor tikus sehat yang menjadi kelompok kontrol yang diberi makanan standar tikus dan minum (air) tanpa pemberian *Virgin coconut oil* (VCO) maupun *Staphylococcus aureus*.

2. Kelompok perlakuan 1

Terdiri dari 8 ekor tikus sehat yang menjadi kelompok perlakuan pertama yang diberi makanan standar tikus dan minum (air) kemudian dipapar *Staphylococcus sp* 0.9 cc/ 100 gr BB secara intraperitoneal pada hari ke-6 sampai 8

3. Kelompok perlakuan 2

Terdiri dari 8 ekor tikus sehat yang menjadi kelompok perlakuan kedua yang diberi makanan standar tikus dan minum (air). Hari ke 1-8 tikus diberi VCO per oral sebanyak 0,9 gr/200 gr BB. Hari ke 6-8 dipapar dengan *Staphylococcus aureus* 0,9 cc/100 gr BB secara interperitoneal.

Pada hari ke sepuluh hewan coba dilakukan pengambilan darah untuk dilakukan pemeriksaan.

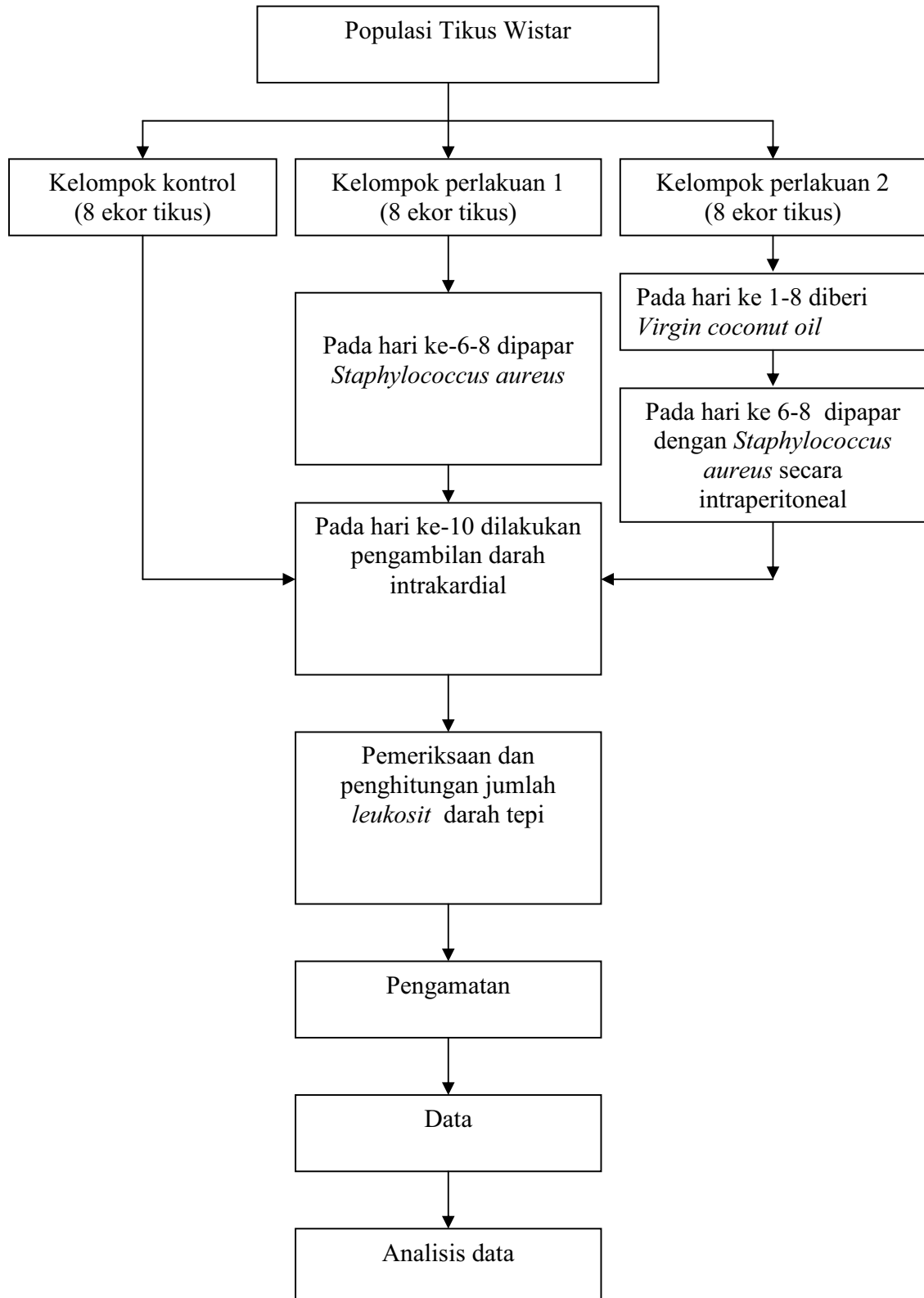
3.8 Penghitungan jumlah leukosit

Diuraikan pada lampiran D

3.9 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas. 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 Tukey HSD. Tetapi jika data yang diperoleh tidak homogen maka dilakukan uji non parametrik *Kruskal Wallis* dengan angka kepercayaan 95% ($p < 0,05$) (Notoatmojo, 2002)

3.10 Alur Penelitian



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Nopember – Desember 2006 dengan sampel sejumlah 24 ekor tikus wistar jantan yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok perlakuan I, dan kelompok perlakuan 2 yang masing-masing berisi 8 ekor sampel. Ketiga kelompok dikorbankan pada hari ke-10 setelah diadaptasikan di Laboratorium Biomedik bagian Fisiologi FKG (Universitas Jember, dengan perbedaan yaitu pada kelompok perlakuan 1 dikorbankan setelah sebelumnya dipapar *Staphylococcus aureus* pada hari ke 6-8. Sedangkan kelompok 2 dikorbankan setelah sebelumnya diberi *Virgin Coconut Oil* (VCO) pada hari ke 1-8 dan dipapar *Staphylococcus aureus* pada hari ke 6-8. Setelah dikorbankan, dilakukan pengambilan darah secara intrakardial untuk penghitungan jumlah *leukosit*.

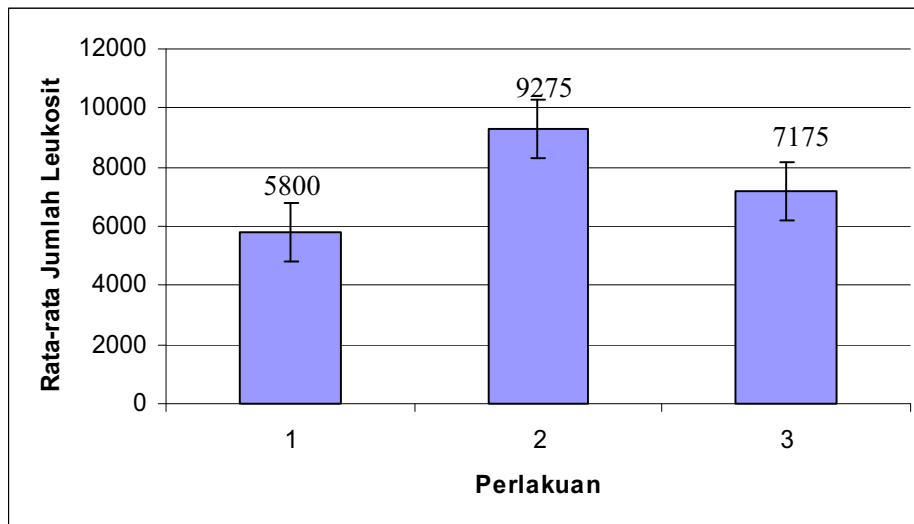
Penghitungan jumlah *leukosit* dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Jember, dimana didapatkan hasil rata-rata untuk kelompok kontrol 5800 / μ l, kelompok perlakuan I 9275 / μ l dan kelompok perlakuan 2 sebesar 7175 / μ l. Hasil penghitungan ini dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4 1. Hasil penghitungan jumlah *leukosit* pada kelompok kontrol , kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan 2

No	<i>Leukosit</i> (/ μ l)		
	Kontrol	Perlakuan 1	Perlakuan 2
1	6200	9100	7200
2	5900	8900	6900
3	4.300	9600	6800
4	5.200	8500	7800
5	6.400	10.100	7100
6	6.600	8.900	8100
7	5.900	9.300	6800
8	5.900	9.800	6700
Jumlah	46.400	74.200	57.400
Rata-rata	5.800	9275	7175

Graph

Means Plots



Gambar 4.1. Histogram rata-rata jumlah *leukosit* pada kelompok kontrol , perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 .

Hasil data diatas selanjutnya dianalisa menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas, dilanjutkan dengan uji parametrik *Anova one way* kemudian dilakukan uji Tukey HSD.

4.2 Analisa Data

Hasil rata-rata penghitungan jumlah *leukosit* antara kelompok kontrol, perlakuan 1 dan perlakuan 2 dianalisa menggunakan uji normalitas kolmogorov – smirnov untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak, yang dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk menguji berlaku tidaknya salah satu asumsi yaitu ragam dari populasi tersebut sama.

Tabel 4.2. Hasil uji normalitas Kolmogorov – Smirnov pada penghitungan jumlah *leukosit* pada kelompok kontrol , perlakuan 1 dan perlakuan 2.

Kelompok				
		Mean	df	Sig
Jumlah <i>leukosit</i>	Kontrol	5800	8	0,451
	Perlakuan 1	9275	8	0,999
	Perlakuan 2	7175	8	0,789

Tabel diatas memperlihatkan bahwa nilai probabilitas jumlah *leukosit* pada kelompok kontrol sebesar 0,451, kelompok perlakuan I sebesar 0,999 dan kelompok perlakuan 2 sebesar 0,789 ($P > 0,05$) yang berarti bahwa data penelitian tersebut terdistribusi normal.

Tabel 4.3. Hasil uji homogenitas pada penghitungan jumlah *leukosit*

levene statistic	df1	df2	Sig
0,290	2	21	0,751

Keterangan df 1 = derajat bebas kelompok perlakuan

df 2 = standar error

sig = probabilitas

Tabel diatas memperlihatkan bahwa nilai levene statistic sebesar 0,290 dengan nilai probabilitas sebesar 0,751 ($P > 0,05$) yang berarti data adalah sama (homogen).

Setelah diketahui data tersebut normal dan homogen dapat dilanjutkan dengan uji beda untuk beberapa variabel menggunakan uji Anova yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil uji *Anova one way* pada penghitungan jumlah *leukosit*

<i>Leukosit</i>	Df	F	Sig
Between groups	2	67.613	0,000

Dari hasil uji *Anova one way* yang dilakukan terlihat bahwa nilai F sebesar 67.613 dengan probabilitas sebesar 0,000 ($P < 0,05$) yang menunjukkan adanya perbedaan statistik yang signifikan terhadap jumlah *leukosit* pada kelompok kontrol , perlakuan 1 , dan perlakuan 2.

Setelah dilakukan uji *Anova one way* yang menunjukkan kemaknaan ketiga kelompok tersebut dilakukan uji Tukey HSD untuk mengetahui kemaknaan statistik dari masing-masing kelompok yang dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Hasil uji Tukey HSD pada penghitungan jumlah *leukosit*

Variabel	Variabel pembanding	Sig
Kontrol	perlakuan 1	0,000
	perlakuan 2	0,000
Perlakuan I	kontrol	0,000
	perlakuan 2	0,000
Perlakuan 2	kontrol	0,000
	perlakuan 1	0,000

Dari hasil uji Tukey HSD pada tabel pemeriksaan jumlah *leukosit* diatas diketahui menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan nilai rata-rata jumlah *leukosit* pada kelompok kontrol , perlakuan I dan perlakuan 2 dengan probabilitas $P < 0,05$. Dengan dasar uji diatas dan histogram pada gambar maka dapat disimpulkan bahwa.

1. Kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 1, terdapat perbedaan yang signifikan. Jumlah *leukosit* pada kelompok kontrol lebih rendah daripada kelompok perlakuan 1.

2. Kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 2, terdapat perbedaan yang signifikan. Jumlah *leukosit* pada kelompok kontrol lebih rendah daripada kelompok perlakuan 2.
3. Kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2, terdapat perbedaan yang signifikan. Jumlah *leukosit* pada kelompok perlakuan 1 lebih tinggi daripada kelompok perlakuan 2. Secara singkat dapat dikatakan bahwa jumlah *leukosit* kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 2 lebih kecil daripada kelompok perlakuan 1.

4.3 Pembahasan

Penelitian ini berada dalam ruang lingkup penelitian yang bertujuan untuk membandingkan pengaruh pemberian *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap jumlah *leukosit* darah tepi 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 (Asnar, 2001). Penelitian ini menggunakan tikus wistar galur murni sebagai hewan coba karena tikus wistar mempunyai sistem hormon dan metabolisme yang mirip dengan manusia dan juga tikus memiliki daya adaptasi yang tinggi sehingga banyak digunakan untuk penelitian bidang kesehatan, memiliki siklus hidup relative panjang, pemeliharaan cukup mudah dan dapat mewakili mamalia termasuk manusia (Jawetz, 1995). Berdasarkan penelitian Sukartin (2005) VCO diberikan secara peroral pada tikus dengan dosis 0,9 gr/200gr BB. Tikus dipapar *Staphylococcus aureus* dengan tujuan untuk menimbulkan respons imun terhadap jejas yang patologis. Dosis yang digunakan sebanyak 0,01/100ml ; 0,9 cc/100 gr BB secara intraperitoneal, sebab pada konsentrasi tersebut telah dapat menimbulkan infeksi pada manusia dan hewan (Indayani, 2005).

Penelitian mengenai jumlah *leukosit* darah tepi dipilih karena merupakan indikator yang peka dan sensitif terhadap gangguan respons imun tubuh, sehingga

peningkatan jumlah leukosit tidak untuk mendeteksi penyakit secara spesifik tetapi sangat bermanfaat sebagai indikator suatu penyakit. Apabila tubuh terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* maka jumlah leukosit darah tepi akan naik dan bereaksi pada kondisi akut dalam tubuh seperti infeksi dan trauma (Nordenson, 2002). Selain itu jumlah leukosit cepat berubah terutama apabila ada gangguan sistem imun oleh karena itu perhitungan jumlah leukosit dapat digunakan untuk mendeteksi adanya infeksi dalam tubuh (Leeson, 1996).

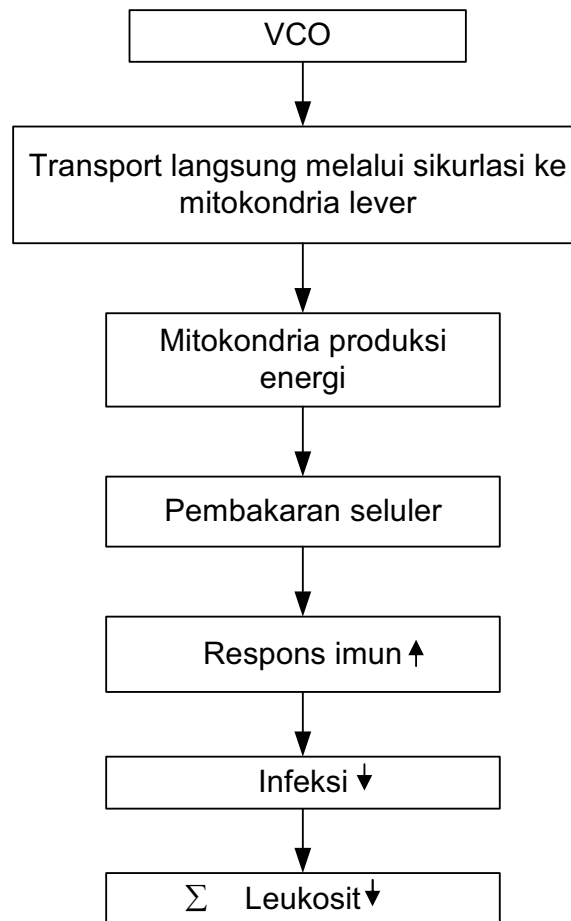
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium Kesehatan Daerah kabupaten Jember didapatkan bahwa hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna jumlah leukosit darah tepi antara kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2. Jumlah leukosit yang paling rendah yaitu pada kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan sedangkan kelompok 2 lebih rendah dibanding kelompok 1. Oleh karena itu didapatkan hasil bahwa pemberian VCO dengan dosis yang telah ditentukan berpengaruh pada penurunan jumlah leukosit darah tepi pada tikus wistar jantan.

Pada kelompok perlakuan 1 didapatkan jumlah leukosit yang paling tinggi, hal ini disebabkan karena pada kelompok ini hanya terdapat infeksi dari bakteri saja tanpa diberi VCO. Infeksi yang terjadi pada individu tanpa pemberian VCO lebih tinggi daripada yang diberi VCO. *Staphylococcus aureus* diakui sebagai salah satu bakteri yang bersifat letal dan patogen terhadap manusia dan hewan. Varietasnya yang luas sangat infeksius bagi manusia dan hewan (Jawetz, 1995). Patogenitas suatu strain *Staphylococcus aureus* merupakan efek gabungan faktor-faktor ekstraseluler dan toksin-toksin dengan sifat invasif strain dan meliputi skala yang luas (Jawetz, 1986). Dari infeksi *Staphylococcus aureus* maka berdampak terhadap hasil pemeriksaan jumlah leukosit dimana jumlah leukosit meningkat pada kondisi infeksi.

Pada kelompok perlakuan 2 didapatkan jumlah leukosit yang lebih rendah daripada kelompok perlakuan 1 dan lebih tinggi dari kelompok kontrol. Hal ini disebabkan oleh karena Efek VCO secara tidak langsung dapat menormalkan jumlah

leukosit dengan cara berperan sebagai imunomodulator sehingga mampu meningkatkan kekebalan tubuh (Alamsyah, 2006). VCO mengandung asam lemak jenuh maupun tak jenuh yang memiliki ciri khas berbeda. Kandungan asam lemak jenuh pada VCO didominasi oleh asam laurat (44-52%) yang merupakan asam lemak jenuh rantai sedang atau *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 karena mampu membunuh berbagai mikroorganisme patogen (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 sehingga respons imun akan meningkat maka infeksi dapat dicegah dan peningkatan jumlah leukosit dapat dihindari (Sukartin, 2005). VCO ini juga mampu menekan interleukin-interleukin yang merangsang sel-sel hati dan menurunkan produksi prostaglandin dan leukotrin.

Berdasarkan kajian diatas, pemberian VCO terbukti dapat meningkatkan respons imun maka infeksi bisa dicegah sehingga peningkatan jumlah *leukosit* darah tepi dapat dihindari.

SKEMA PENGARUH VCO TERHADAP JUMLAH *LEUKOSIT*Gambar 4.2. Skema Pengaruh VCO Terhadap Jumlah *Leukosit* Darah Tepi

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Jumlah leukosit darah tepi 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 peningkatan jumlah leukosit dapat dihindari.

5.2 Saran

1. Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya dengan menggunakan variabel yang berbeda karena banyak sekali khasiat VCO bagi kesehatan namun dari segi farmakologi dan fitokimia belum teruji secara klinis.
2. Dari hasil penelitian ini VCO dapat digunakan di bidang kesehatan khususnya kesehatan gigi dan mulut untuk pertimbangan klinis dalam pengelolaan pasien dengan kondisi penurunan ketahanan tubuh, terutama dalam kondisi peradangan.
3. Perlu diberikan informasi pada masyarakat bahwa VCO dapat meningkatkan kekebalan tubuh terhadap penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- AlamSyah, Andi. 2005. *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta : Agromedia Pustaka.(Hal 7-35)
- Alam Syah, Andi. 2005. Perpaduan Sang Penakluk Penyakit VCO dan Minyak Buah Merah. Jakarta:Agromedia Pustaka. (Hal 26-42).
- Asnar, E.T.P. 2001. “Peran Perubahan Limfosit Penghasil Sitokin Dan Peptida Motilitas Usus Terhadap Modulasi Respon Imun Mukosal Tikus Yang Stress Akibat Stresor Renjatan Listrik Oleh Pendekatan Psikoneuroimunologi”. Disertai Program Doctor Pada Program Pasca Sarjana. Surabaya : Unair.
- Baker, HJ. JR. 1980. *The Laboratory Rat*. Vol 1. Research Application. San Diego : Academic Press, Inc. (P 14-31)
- Belanti, Joseph. 1993. *Immunology*. New York : Barnes and Noble, Inc. (p 45-57).
- Bryan, H. Arthur. 1968. *Bacteriology Principles And Practice. Sixth Edition*. New York : Barnes and Noble, Inc.(P 11-21).
- Cormack, David H. 1994. *HAM Histologi. Edisi kesembilan*. Alih bahasa Jan Tambajong. Judul asli *Ham's Histology*. Jakarta : Binarupa Aksra.
- 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
- Di Luzio, N.R.1972. ”Employment 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
- Enig, M.2000. *Know Your Fats: The Complete Primer for Understanding the Nutrition of fats, Oils and Cholesterol*. New York: Bethesda Press (P 66-67)
- Ganong, William F. 1998. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 17. Jakarta: EGC.(Hal 171-179).

- 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 Physiology*. Jakarta : EGC. (Hal 71-84).
- Guyton, C. Arthur. 1990. *Fisiologi Manusia Dan Mekanisme Penyakit*. Edisi Revisi. Alih Bahasa : Petrus Andrianto. Judul Asli : *Human Physiology And Mechanisme Of Disease*. Jakarta : EGC.(Hal 34-35).
- Hart, Tony dan Paul Shears. 1996. *Atlas Berwarna Mikrobiologi Kedokteran*. Alih Bahasa : Ferdiawan Pratama. Editor : Kumala Sugiarto. Jakarta : Hipokrates.(Hal 11).
- 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. (Hal 44-47).
- Junqueira, Luis C dan Jose Carneiro. 1998. *Histologi Dasar*. Dasar ke 8 alih bahasa Jan Tambayong. Jakarta : EGC.(Hal 14-25).
- 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 : *Textbook Of Histology*. Jakarta : EGC.(Hal 87)
- Leeson & Paparo. 1993. *Atlas Berwarna Histologi*. Jakarta : Binarupa Aksara.(Hal 21-23).
- Murray, Patrick R, Ken S. Rosenthal, George S. Kobayashi dan Michael A. Pfaller. 1998. *Medical Microbiology*. Third edition. Mosby Inc.(P 17)
- Price, S.A. dan L.M. Wilson. 1994. *Patofisiologi Konsep dan Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 4. Jakarta: EGC. (Hal 22-26)
- Rhoades and Flanzer. 1996. *Human Physiology. Third Edition*. United States Of America : Saunders College Publishing. (P 88-89).
- Roeslan, B.O. 1996. “*Karakteristik S. Mutans Penyebab Karies Gigi*”. Dalam *Majalah Kedokteran Gigi FKG USAKTI* Tahun 10 No 29-30. Jakarta : FKG USAKTI.
- 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.(Hal 15-23).
- Sodeman, William A dan Thomas M Sodeman. 1991. *Potofisiologi. Edisi 7 Jilid II*. Alih bahasa Andry Hartono dkk. Editor Joko Suyono. Jakarta : Hipokrates.(P 13-20).
- Staf Pengajar Mikrobiologi FKUI. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi*. Jakarta : Binarupa Aksara.(Hal 26-41)
- Sukartin, Jk.,Sitanggang, M.2005. *Gempur Penyakit dengan VCO:Jakarta.Agromedia Pustaka*.(Hal 3-27).
- 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]