

SKRIPSI

**PENGARUH TINDAKAN AKUPUNKTUR TERHADAP PERUBAHAN  
KADAR TRIGLISERIDA DALAM SERUM KELINCI  
(*Oryzotolagus cuniculus*) BETINA**



OLEH :

**TOTO HENDARTO**  
D.K.I. JAKARTA

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
1993**

PENGARUH TINDAKAN AKUPUNKTUR TERHADAP PERUBAHAN  
KADAR TRIGLISERIDA DALAM SERUM KELINCI  
(*Oryctolagus cuniculus*) BETINA

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
pada  
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga


Oleh :

TOTO HENDARTO

NIM. 068811492

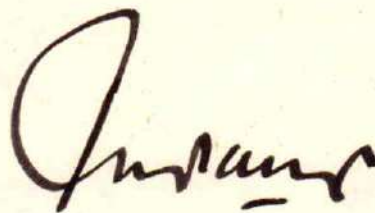
Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Dr. Drh R. T. S. Adikara, M.S.)

Pembimbing Pertama



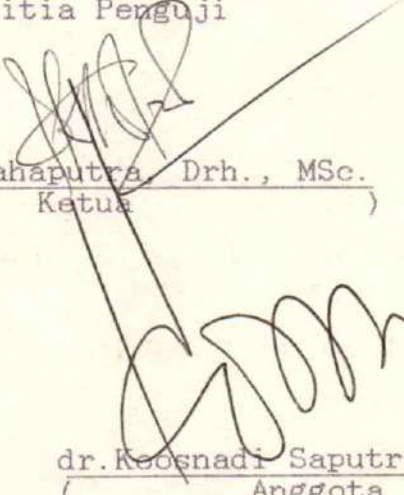
(Dr. Drh. Ismudiono, M.S.)

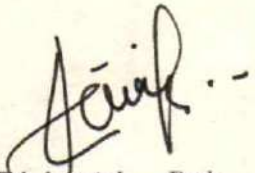
Pembimbing Kedua

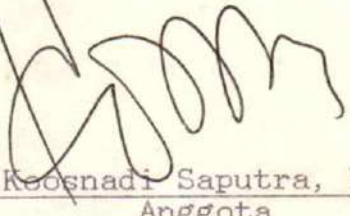
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh -  
sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang  
lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi  
untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.

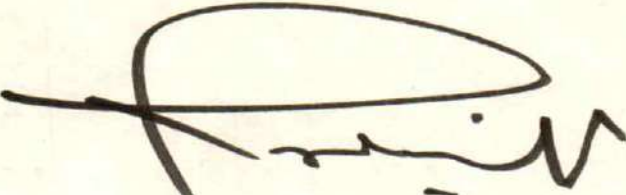
Menyetujui

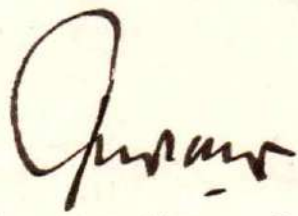
Panitia Penguji

  
Dr. Laba Mahaputra, Drh., MSc.  
( Ketua )


  
Retno Bijanti, Drh., MS.  
( Sekretaris )

  
dr. Keonadi Saputra, Radiolog.  
( Anggota )

  
Dr. R.T.S. Adikara, Drh., MS.  
( Anggota )

  
Dr. Ismudiono, Drh., MS.  
( Anggota )

Surabaya, 5 Juni 1993  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
Dekan

  
Dr. Rochiman Sasmita, Drh., MS.

NIP. 130350739

Pengaruh Tindakan Akupunktur Terhadap Perubahan

Kadar Trigliserida dalam Serum Kelinci

(*Oryctolagus cuniculus*) Betina

Toto Hendarto

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan metabolisme tubuh hewan coba yang mendapat perlakuan akupunktur pada titik *Hou San Lie* (no.43) dan *San Yin Ciao* (no. 49) dengan melihat kadar lemak darah berupa trigliserida dalam serum kelinci (*Oryctolagus cuniculus*), sehingga dapat memberikan gambaran mekanisme akupunktur.

Sejumlah tiga puluh kelinci betina jenis lokal dibagi atas dua kelompok perlakuan. Kelompok pertama sebagai kontrol perlakuan dan kelompok kedua sebagai kelompok perlakuan akupunktur. Rancangan percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Parameter yang diambil adalah kadar trigliserida dalam serum kelinci betina dengan satuan mg/dl. Pengambilan darah melalui *Vena auricularis*.

Analisis percobaan dengan menggunakan uji t, di mana untuk membedakan dua kelompok perlakuan dengan lima belas ulangan. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ) antara perlakuan pertama dengan perlakuan kedua terhadap perubahan kadar trigliserida.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke Hadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan karunia -Nya penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik.

Makalah yang berjudul Pengaruh Tindakan Akupunktur Terhadap Perubahan Kadar Trigliserida dalam Serum Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) Betina, disusun dalam rangka mengetahui perubahan metabolisme tubuh berupa kadar lemak darah terutama trigliserida dan memanfaatkan teknik akupunktur dalam mengembangkan produksi ternak dengan berkonsep pada MAREM (Mudah, Aman, Rasional, Efektif dan Murah). Akupunktur dapat dipakai dalam meningkatkan produksi dan kesehatan ternak sehingga teknik yang tepat guna dan berhasil guna dapat pula berperan dalam bidang peternakan dalam upaya memenuhi kebutuhan protein hewani di masyarakat kita, dengan demikian sumbangan penelitian ini dapat dikembangkan selanjutnya dan diaplikasikan pada hewan dan manusia secara meluas serta terarah.

Penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak Dr. R.T.S. Adikara, Drh., M.S., selaku pembimbing pertama dan Bapak Dr. Ismudiono, Drh. M.S., selaku pembimbing kedua yang telah banyak membantu dan membimbing hingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Kochiman Sasmita, Drh., M.S., Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

2. Bapak dr. Koosnadi Saputra. Kepala Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Akupunktur Departemen Kesehatan R.I.
3. Bapak Dr. Hardijanto, Drh., M.S., Kepala Laboratorium Inseminasi Buatan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
4. Bapak , Ibu sekeluarga dan Tantry Mingan, Dra., tercinta, atas dorongan semangat dan restunya.
5. Semua pihak yang membantu baik moril dan materiil hingga makalah ini terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penulisan makalah ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaannya.

Surabaya, Mei 1993

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	(vi)
DAFTAR GAMBAR .....	(vii)
DAFTAR LAMPIRAN .....	(viii)
KATA PENGANTAR .....	(ix)
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
Latar Belakang Permasalahan .....	2
Perumusan Masalah .....	3
Tujuan Penelitian .....	3
Hipotesis Penelitian .....	4
Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
Pengenalan Akupunktur .....	5
Tinjauan Umum Lemak atau Lipida .....	9
Pengaruh Triglisierida di dalam Tubuh oleh	
Adanya Metabolisme dan Fungsi Lipoprotein .....	11
Metabolisme Lipida di dalam Hati .....	15
Metabolisme Jaringan Adiposa dan Mobilisasi	
Lipida .....	16
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan	
antara Proses Esterifikasi dan Proses Lipolisis ....	19
Metode Pengurangan Lemak dengan Teknik Akupunktur ...	21
Hormon-hormon yang Mempengaruhi Metabolisme Lipida...	23
<b>BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN</b> .....	<b>27</b>
Tempat Dan Waktu Penelitian .....	27
Materi Penelitian .....	27
Metode Penelitian .....	28
Rancangan Percobaan .....	31
Parameter yang Diamati .....	31
Analisis Hasil .....	31
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN</b> .....	<b>32</b>
<b>BAB V. PEMBAHASAN</b> .....	<b>34</b>
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>39</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>40</b>

DAFTAR PUSTAKA .....	41
LAMPIRAN .....	44



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Susunan Lipoprotein Menurut Hatch dan Lees .....	11
2. Kadar Trigliserida dalam Serum Kelinci dari Kelompok Kontrol (I) dan Kelompok Perlakuan Akupunktur (II) .....	32
3. Distribusi t .....	47
4. Data Berat Badan Kelinci yang Dipakai dalam Penelitian .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perjanan Reflek Menuju Syaraf Pusat .....	7
2. Terjadinya Lipolisis Pada Jaringan Lemak .....	21
3. Titik Akupunktur no. 43 dan 49 .....	50
4. Jarum Akupunktur Berukuran 3 Sentimeter .....	51
5. Alarm Waktu dan Elektrik Akupunktur .....	51
6. Titik Akupunktur Kelinci Dilihat dari Arah Lateral .....	58
7. Titik Akupunktur Kelinci Dilihat dari Arah Dorsal .....	59
8. Titik Akupunktur Kelinci Dilihat dari Arah Ventral .....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Statistik Berdasarkan Uji t Terhadap Perubahan Kadar Trigliserida dalam Serum Kelinci .....	44
2. Daftar Distribusi t .....	47
3. Berat Badan Kelinci yang Dipakai dalam Penelitian .....	48
4. Letak Penusukan Jarum Akupunktur .....	50
5. Peralatan yang Dipakai Untuk Akupunktur .....	51
6. Titik Akupunktur pada Kelinci .....	52

(viii)

**BAB I****PENDAHULUAN****1. Latar Belakang Permasalahan**

Dalam memenuhi kebutuhan protein hewani yang semakin meningkat, pemerintah berusaha meningkatkan produksi susu, daging dan telur. Usaha ini sedang giat-giatnya dilaksanakan, di antaranya dengan mengembangkan penggemukan sapi potong, intensifikasi ternak unggas dan penyediaan bibit unggul.

Beberapa hambatan yang ada dalam usaha meningkatkan produksi ternak berupa adanya gangguan reproduksi, kurangnya pakan ternak yang bergizi, gangguan penyakit-penyakit pada ternak dan masalah obesitas ternak. Sedangkan untuk mengatasi masalah tersebut perlu diusahakan adanya beberapa teknik yang dapat dikembangkan dalam pengembangan produksi ternak. Suatu teknik yang bersifat mudah, aman, rasional, efektif dan murah berupa teknik akupunktur. Teknik ini sudah dikenal 5000 tahun yang lalu dan berkembang di negara Cina (Mann, 1971 ; Yau, 1988).

Teknik akupunktur sudah diterapkan pada manusia, namun untuk hewan masih dirasakan kurang. Teknik akupunktur telah diterapkan pada kuda, sapi, babi dan beberapa jenis unggas lainnya, sudah merupakan bagian terpenting bagi pengembangan produksi ternak di negara asalnya selama 100 tahun. Sejarah mencatat bahwa teknik akupunktur pada

manusia lebih awal 3000 tahun sebelum masehi dan pada hewan 1500 tahun sebelum masehi. Selama itu teknik akupunktur pada ternak dan manusia selalu mengikuti perkembangan dalam menggunakan peralatannya yang lebih baik berupa jarum anti karat dan sampai kepada penggunaan sinar laser (Ohshira, 1988).

Untuk mencapai suatu perkembangan perlu adanya penelitian pada hewan coba, dalam memberikan gambaran metabolisme tubuh, gambaran histologi anatomi dan fisiologi tubuh, sehingga nantinya dapat diterapkan pada ternak ataupun manusia dengan arahan yang tepat. Beberapa hewan percobaan yang telah diketahui titik-titik akupunkturnya dan memiliki 80 persen persamaan dengan manusia adalah kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). Hewan ini biasa dipakai dalam percobaan dan penelitian, selain itu mudah didapat.

Beberapa penelitian terarah kepada mekanisme perubahan fungsi tubuh baik berpengaruh pada peningkatan produksi ternak seperti jumlah air susu yang dihasilkan dari perlakuan akupunktur pada sapi, pengaruh lain terhadap metabolisme tubuh seperti keadaan gula darah, kadar lemak darah maupun perubahan beberapa hormon-hormon lainnya.

Pengamatan gambaran keadaan lemak darah sangat perlu pada dunia kedokteran yang berhubungan dengan masalah obesitas atau kegemukan dan pengaruh dari produksi yang dihasilkan dari ternak berupa daging, susu dan telur. Di mana dewasa ini produksi ternak mengharapkan adanya kualitas yang baik dan mempunyai kadar lemak rendah baik

pada telur, daging ataupun susu (Oktorina, 1986 ; Sukayasa, 1987)

Hewan laboratorium kelinci dapat memberikan gambaran metabolisme kadar lemak darah terutama trigliserida yang memegang peranan penting dari hasil produksi ternak. Pengaruh akupunktur dapat meningkatkan kadar trigliserida dalam serum kelinci, sehingga nantinya dapat dipakai pada hewan lain dalam upaya meningkatkan produksi ternak yang dihasilkannya.

Dengan demikian hambatan-hambatan dalam peningkatan produksi dan gangguan kesehatan hewan dapat diatasi dengan pengobatan yang bersifat Mudah, Aman, Rasional, Efektif dan Murah (MAREM) selaras dengan itu maka akan tercukupi kebutuhan protein hewani di masyarakat kita.

## 2. Perumusan Permasalahan

Sejauh ini penggunaan teknik akupunktur masih kurang dimanfaatkan sebagai teknologi yang mampu berperan dalam meningkatkan produksi ternak, pengobatan dan meningkatkan sistem kekebalan ternak. Perlu adanya suatu kajian yang mendalam dalam memanfaatkan teknik ini sebagai teknik baru pada ternak. Teknik akupunktur dalam meningkatkan metabolisme tubuh perlu adanya suatu penelitian sehingga penggunaannya pada peningkatan kualitas produksi ternak berupa susu, daging dan telur dapat ditingkatkan.

### 3. Tujuan Penelitian

Mengamati perubahan metabolisme tubuh hewan percobaan dengan melihat kadar trigliserida dalam serum kelinci betina akibat penusukkan jarum akupunktur pada titik no. 43 dan 49.

### 4. Hipotesis Penelitian

Perlakuan akupunktur berpengaruh terhadap peningkatan kadar trigliserida dalam serum kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) betina.

### 5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terhadap perubahan metabolisme tubuh, terutama kadar trigliserida dalam serum kelinci akibat tindakan akupunktur. Pemanfaatan teknik akupunktur pada ternak dapat diaplikasikan secara meluas dan terarah, sehingga dapat meningkatkan kualitas produksi ternak yang berupa susu, daging dan telur.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 1. Pengenalan Akupunktur

Pengobatan akupunktur mempunyai landasan teori keseimbangan atau *Yin - Yang*, teori pergerakan lima unsur, teori fenomena organ dan teori meridian (David, *et. al* 1975 ; San, 1985). Semua teori tersebut saling berhubungan satu dengan yang lain. Beberapa teori itu diungkapkan sebagai berikut :

#### Teori Keseimbangan atau Teori Yin - Yang

Teori *Yin - Yang* dijelaskan dan dinilai keadaan lingkungan, fisiologis organ tubuh manusia, patologi penyakit, cara pemeriksaan, pencegahan, diagnosis, cara terapi dan penetapan prognosis. *Yin - Yang* membentuk sebuah kesatuan dan keseimbangan (Zang, *et. al.*, 1985). Hilangnya keseimbangan menimbulkan keadaan abnormal, di mana terdapat *Yin* atau *Yang* yang berlebihan. Bila mana yang berlebihan dilemahkan atau yang lemah dikuatkan, maka keseimbangan dapat pulih kembali dan menjadi normal lagi (Permadi dan Djuharto, 1982).

#### Teori Pergerakan Lima Unsur

Teori ini merupakan teori yang terpenting setelah teori *Yin - Yang*. Teori ini menyatakan bahwa segala sesuatu di alam semesta ini secara ringkas disimpulkan dalam lima



unsur yaitu kayu, api, tanah, logam dan air (Permadi dan Djuharto, 1982). Kelima unsur ini satu dengan yang lain menjalin hubungan yang erat, teratur dan dalam keseimbangan bergerak, dari keteraturan ini menimbulkan suatu keadaan yang sehat (Oetomo, 1980).

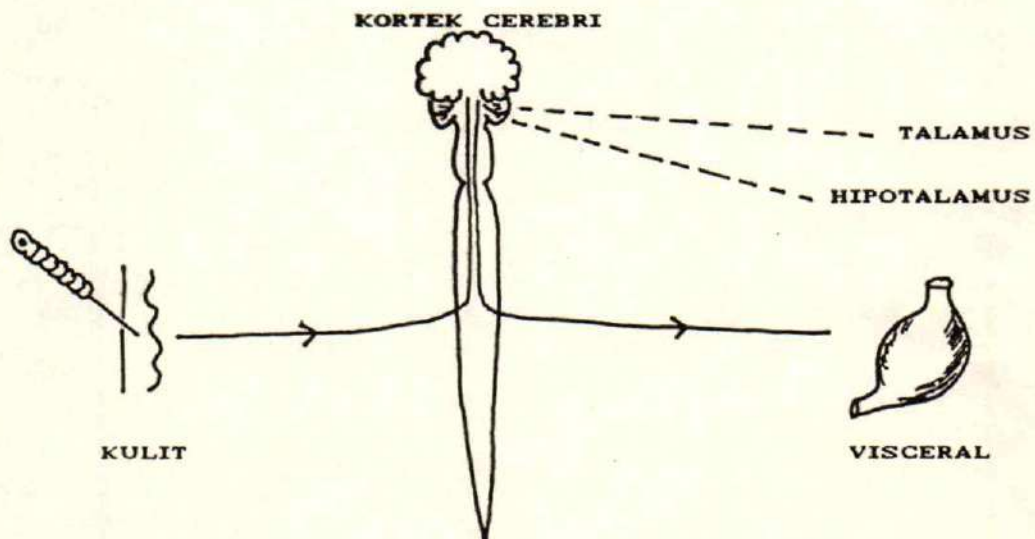
### **Teori Fenomena Organ**

Teori ini adalah sebuah teori untuk menilai keadaan fisiologis serta patologis dari fungsi-fungsi organ dalam, dengan mendasarkan pada apa yang terlihat (fenomena) sebagai pencerminan organ dalam itu. Inti dari teori ini adalah fenomena-fenomena yang normal (fisiologis) yang diperlihatkan oleh fungsi suatu organ dalam, serta hubungan organ dalam itu dengan organ yang lainnya. Pada teori ini diperlihatkan juga keadaan patologis serta mekanisme terjadinya keadaan itu (Oetomo, 1980).

### **Teori Meridian**

Meridian adalah suatu sistem saluran yang terdiri dari saluran membujur dan melintang yang tersebar di seluruh tubuh seperti membentuk jala yang teratur (San, 1985). Meridian merupakan suatu jalur transportasi energi antar sel yang tidak melalui kaidah-kaidah pembuluh darah, jaringan syaraf dan pembuluh limfe. Hal ini telah dibuktikan dengan pemantauan jalannya radio aktif, teknesium dengan *Gamma Camera*.

Beberapa petunjuk memberikan gambaran bahwa titik akupunktur mempunyai hubungan dengan suatu organ, yang dihubungkan dengan melalui meridian. Beberapa pendapat menerangkan bahwa titik akupunktur dan meridian-meridian mempunyai hubungan yang erat sekali dengan aktivitas susunan syaraf otonom seperti diterangkan dalam teori syaraf otonom pada akupunktur (gambar 1).



Gambar 1. Perjalanan reflek menuju syaraf pusat, dikutip dari Oetomo (1980).

Berdasarkan teori di atas, titik-titik akupunktur merupakan daerah konsentrasi otonom (*Zone of Autonomic Concentration*). Bila daerah ini dirangsang, maka akan diteruskan lewat syaraf otonom ke syaraf pusat yaitu talamus dan hipotalamus. Selanjutnya rangsangan yang

dihasilkan akan diteruskan pada organ-organ yang bersangkutan (Oetomo, 1980).

Syaraf otonom ini terdiri dari syaraf simpatis dan syaraf parasimpatis dengan pusatnya pada talamus dan hipotalamus. Pusat otonom dan syaraf otonom inilah yang mengatur semua fungsi vital tubuh seperti pernafasan, pencernaan, peredaran darah, metabolisme tubuh, mengatur keseimbangan panas dan elektrolit serta hormon-hormon reproduksi (Turner dan Bagnara, 1976).

Dalam mekanisme kerja akupunktur secara tradisional diterangkan bahwa di dalam tubuh makhluk hidup mengalir suatu energi vital yang terus menerus secara harmonis dan teratur. Energi vital ini bergerak melalui suatu sistem meridian dan untuk mempertahankan keseimbangan aliran ini, tubuh mempunyai mekanisme pertahanan yang disebut *homeostatis*. Bila mana *homeostatis* terganggu, maka akan mengakibatkan gangguan keseimbangan pada aliran energi, sehingga organ yang mempunyai hubungan dengan meridian tersebut menjadi sakit. Dengan merangsang titik-titik akupunktur tertentu, gangguan aliran energi vital dapat diperbaiki, sehingga orang yang sakit dapat disembuhkan (Stanway, 1979).

Dalam mekanisme kerja akupunktur secara kedokteran diterangkan dengan pembuktian secara ilmiah, yaitu titik akupunktur dan sistem meridian ini dapat dilihat berdasarkan pada pengetahuan tentang biokimia, fisiologi,

anatomi, histologi, dan radiologi yang dapat menerangkan mekanisme sistem meridian.

## 2. Tinjauan Umum Lemak atau Lipida

Lipida di dalam tubuh didapatkan dari makanan kaya lemak dapat pula berasal dari biosintesis dari karbohidrat dan protein (Colby, 1989). Lipida adalah senyawa yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari gugus non polar. Sebagai akibatnya sifat-sifat dari lipida itu tidak larut dalam air dan hanya larut dalam pelarut non polar.

Menurut Notopradono (1987) bahan atau substansi lipida mempunyai kriteria berupa bahan tersebut tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut lipida seperti dietil eter, kloroform dan bensena, secara potensial merupakan ester dari asam lemak dan dapat dipergunakan dalam metabolisme organisme hidup.

Lipida yang berasal dari makanan kaya lemak (eksogen) dan berasal dari jaringan adiposa (endogen) berperan dalam berbagai fungsi metabolisme tubuh berupa sumber cadangan energi, sebagai isolator panas, bahan pembentuk membran sel dan membran organel, membantu penyerapan vitamin A, D, E dan K, merupakan faktor yang menentukan ciri-ciri kelamin sekunder dan sebagai pelindung organ-organ penting dari trauma mekanik (Guyton, 1983 ; Parakkasi, 1986; Notopradono, 1987).

Lipida yang terdapat dalam makanan berupa trigliserida, kholesterol dan lipida lain. Untuk

pencernaan dan absorpsi lipida mutlak diperlukan garam-garam empedu yang mengemulsikan lipida dalam *Tractus digestivus* dan melarutkannya dalam *miscela* (Mayes, 1983). Dengan bantuan enzim lipase menghidrolisis ikatan ester yang mengikat asam-asam lemak pada posisi  $\alpha$  dari trigliserida dan sebagian besar diabsorpsi ke dalam sel epitel mukosa intestinum (Anonimus, 1988).

Di dalam tubuh lipida ditransportasi dari jaringan yang satu ke jaringan yang lain melalui sirkulasi darah, karena sifatnya yang hidrofobik, lipida tidak larut dalam air (Turk, 1977). Sedangkan untuk dapat diangkut dalam sirkulasi darah lipida harus dapat larut dalam plasma darah, yang terutama terdiri dari air. Maka terdapat cara agar lipida dapat ditranspotasi dalam sirkulasi. Beberapa lipida bergabung dengan protein-protein tertentu membentuk suatu partikel dengan struktur spesifik, disebut lipoprotein dan ditransportasi dalam bentuk ini (Colby, 1989).

Lipoprotein adalah suatu partikel dengan struktur tertentu yang tersusun dari lipida-lipida non polar, lipida-lipida polar dan protein khusus (apoprotein). Lipoprotein ini dapat larut dalam air dan dapat mengikat lipida masuk ke dalam darah (Colby, 1989). Menurut kerapatannya lipoprotein plasma dengan teknik ultrasentrifugasi dapat dipisahkan menjadi lima fraksi di antaranya Kholomikron, Lipoprotein Kerapatan Sangat Rendah (*Very Low Density lipoprotein, VLDL*), Lipoprotein Kerapatan Sedang

(*Intermediate Density Lipoprotein, IDL*), Lipoprotein Kerapatan Rendah (*Low Density Lipoprotein, LDL*) dan Lipoprotein Kerapatan Tinggi (*High Density Lipoprotein, HDL*) (Notopradono, 1987). Pemisahan fraksi-fraksi lipoprotein tersebut dapat pula dilakukan dengan berdasarkan jumlah muatan listrik pada suatu medan listrik yaitu dengan cara elektroforesis. Dengan metode ini dapat dibentuk empat zona pada medium elektroforesis yaitu  $\alpha$  - lipoprotein (*HDL*), pre  $\beta$  - lipoprotein (*VLDL*),  $\beta$  - lipoprotein (*LDL*) dan khilomikron (Mayes, 1983).

Tabel 1. Susunan Lipoprotein Menurut Hatch dan Lees dalam Mutschler (1991), adalah sebagai berikut :

Lipoprotein	Trigliserida (%)	Kholesterol Bebas dan Ester (%)	Fosfolipida (%)	Protein (%)
khilomikron	84	7	7	2
<i>VLDL</i>	50	24	18	8
<i>LDL</i>	11	46	22	21
<i>HDL</i>	8	20	22	50

Sumber : Dinamika Obat oleh Mutschler (1991)

### 3. Pengangkutan Triglicerida di dalam Tubuh Oleh Adanya Metabolisme dan Fungsi Lipoprotein

#### 3.1. Triglicerida Diangkut oleh Khilomikron

Khilomikron dibentuk dalam sel epitel usus halus dan

lipoprotein ini paling banyak mengandung trigliserida di mana sebesar 84 persen dari jenis lemak yang diangkut (Mutschler, 1991). Khilomikron berfungsi mengangkut trigliserida eksogen (dari makanan) dari usus ke jaringan ekstrahepatik (otot) dan jaringan lemak, selain itu mengangkut kholesterol yang berasal dari epitel usus (Notopradono, 1987).

Setelah disintesis di usus, khilomikron dieksresikan ke sistem limfe yang selanjutnya masuk ke sirkulasi darah melalui *Ductus thoracicus*. Akhirnya khilomikron mencapai pembuluh-pembuluh darah kapiler dan bersentuhan dengan enzim lipoprotein lipase yang melekat pada dinding pembuluh kapiler. Enzim ini dengan bantuan apoprotein C II yang terdapat pada partikel khilomikron sendiri, menghidrolisis trigliserida yang terdapat di dalam partikel khilomikron menjadi asam lemak dari gliserol, asam lemak yang dibebaskan akan masuk ke jaringan untuk dioksidasi atau diesterifikasi menjadi trigliserida kembali, dalam jaringan lemak untuk disimpan atau ditimbun (Mayes, 1983).

Dalam keadaan normal setelah makan dengan menu yang mengandung lipida, kadar trigliserida plasma akan meningkat. Kadar trigliserida itu mencapai puncaknya 3 - 4 jam dan kembali asal setelah 6 - 8 jam. Hal ini karena meningkatnya kadar khilomikron dalam plasma (Notopradono, 1987).

### 3.2. Triglicerida Diangkut oleh Lipoprotein Kerapatan Sangat Rendah (*VLDL*)

Lipoprotein Kerapatan Sangat Rendah dibentuk di dalam sel-sel parenkhim hati, seperti juga khilomikron, *VLDL* banyak mengandung triglicerida (50 persen), kholesterol ester (46 persen), sedikit fosfolipida (22 persen) dan protein (21 persen). Komponen proteinnya terdiri dari apoprotein B dan C.

Seperti khilomikron, triglicerida pada *VLDL* dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase menjadi asam lemak dan gliserol. Sisa partikel *VLDL* yang telah kehilangan sebagian besar trigliceridanya, ukurannya mengecil dan dikenal sebagai Lipoprotein Kerapatan Sedang (*IDL*) (Notopradono, 1987).

### 3.3. Triglicerida Diangkut oleh Lipoprotein Kerapatan Sedang (*IDL*)

Fraksi lipoprotein ini sebenarnya adalah bentuk peralihan dari *VLDL* dalam proses katabolisme menjadi *LDL*.

### 3.4. Triglicerida Diangkut oleh Lipoprotein Kerapatan Rendah (*LDL*)

Lipoprotein Kerapatan Rendah dibentuk di dalam sirkulasi darah sebagai hasil akhir dari katabolisme *VLDL*, mengandung sedikit triglicerida sebesar 11 persen, relatif banyak protein sebesar 21 persen dan paling kaya akan



kholesterol sebesar 49 persen (Notopradono, 1987). Dalam proses katabolisme *VLDL* sebagian besar apoproteinnya terlepas sehingga *LDL* praktis hanya mengandung apoprotein B.

Lipoprotein Kerapatan Rendah ini akhirnya ke jaringan perifer untuk dikatabolisme, 50 persen dari *LDL* dikatabolisme di jaringan ekstrahepatik (otot) sedangkan 50 persen lainnya di jaringan hati (Mayes, 1983).

### 3.5. Trigliserida Diangkut oleh Lipoprotein Kerapatan Tinggi (*HDL*)

Lipoprotein Kerapatan Tinggi disintesis di hati dan usus. Dibandingkan dengan fraksi lipoprotein yang lainnya kandungan proteinnya dalam *HDL* adalah yang terbesar, yaitu berupa apoprotein A dan C (Mutschler, 1991). Komponen lipidanya berupa kholesterol (20 persen), fosfolipida (22 persen), dan sedikit trigliserida (8 persen).

Lipoprotein Kerapatan Tinggi penting peranannya dalam metabolisme kilomikron dan *VLDL*, karena *HDL* mensuplai apoprotein C II yang dipergunakan sebagai kofaktor untuk hidrolisis trigliserida yang terdapat di dalam kedua partikel lipoprotein tersebut. Pada waktu disintesis kilomikron dan *VLDL* tidak mengandung apoprotein C II, dan baru mendapatkannya dalam sirkulasi dari *HDL*. Setelah dihidrolisis oleh lipoprotein lipase, apoprotein terlepas dan ditangkap kembali oleh *HDL* (Mayes, 1983). Dengan

demikian *HDL* bertindak sebagai *reservoir* apoprotein C II dalam plasma.

### 3.6. Trigliserida Diangkut oleh Kompleks Asam Lemak - Albumin

Struktur dasarnya berbeda dengan lipoprotein yang lain, sehingga kadang-kadang tidak digolongkan ke dalam lipoprotein. Fungsinya adalah sebagai pengangkut asam lemak yang dimobilisasi dari jaringan lemak menuju ke hati untuk disintesis menjadi trigliserida, dioksidasi atau dibentuk menjadi senyawa keton (Anonimus, 1988).

## 4. Metabolisme Lipida di dalam Hati

Bagi metabolisme lipida dalam tubuh, hati memegang peranan penting sebab di dalam organ ini terjadi proses sintesis yang aktif dari asam lemak, di samping sintesis trigliserida, fosfolipida, kolesterol dan lipoprotein. Pada hati terjadi oksidasi beta yang aktif, menghasilkan energi bagi keperluan berbagai proses metabolisme. Hati juga mempunyai peranan yang unik dalam metabolisme lipida, yakni kemampuannya membentuk senyawa-senyawa keton (*keton bodies*), yang merupakan sumber energi bagi organ tubuh pada keadaan-keadaan tertentu (Mayes, 1983).

Asam lemak yang banyak disintesis di hati, kemudian diesterifikasi menjadi trigliserida, fosfolipida dan kolesterol ester. Trigliserida, fosfolipida, kolesterol dan kolesterol ester bersama-sama dengan apoprotein

yang selanjutnya membentuk *VLDL* untuk ditransportasi ke jaringan ekstrahepatik. Dalam asam lemak, trigliserida dibebaskan dan dioksidasi dan menuju ke jaringan lemak. Asam lemak yang dibebaskan dari trigliserida tersebut diesterifikasi kembali. Dengan demikian hati menghasilkan asam-asam lemak untuk dipakai sebagai sumber energi bagi jaringan-jaringan tubuh atau disimpan di jaringan adiposa (lemak). Selain *VLDL*, lipoprotein lain yang dibentuk oleh hati adalah *HDL* yang berfungsi membantu metabolisme khilomikron dan *VLDL* (Mayes, 1983).

#### 5. Metabolisme Jaringan Adiposa dan Mobilisasi Lipida

Jaringan lemak yang terdiri dari sel-sel adiposit, mempunyai peranan khusus dalam metabolisme lipida, yakni menyimpan trigliserida sebagai bahan bakar cadangan yang sewaktu-waktu dapat diubah menjadi energi pada saat dibutuhkan. Di samping itu jaringan lemak juga berperan penting dalam mengatur metabolisme hati dan jaringan ekstrahepatik (Anonimus, 1988).

Trigliserida yang disimpan dalam jaringan lemak disintesis dari asil KoA yang diaktifkan dari asam-asam lemak. Asam-asam lemak ini berasal dari asam lemak dalam trigliserida yang diabsorpsi dari *Tractus digestivus* dan diangkut dalam khilomikron. Dari asam lemak dalam trigliserida yang disintesis di hati dan diangkut dalam *VLDL* dan dari hasil lipogenesis dalam jaringan lemak sendiri.

Gliserol-3-fosfat yang akan diesterifikasi dengan asam-asam tersebut, dalam jaringan lemak hanya berasal dari glikolisis, karena jumlah atau aktivitas gliserokinase di sini sangat rendah dibandingkan dengan sintesis trigliserida di hati, usus dan ginjal. Dalam jaringan lemak trigliserida tidak tersimpan secara statis akan tetapi senantiasa mengalami lipolisis di samping esterifikasi. Lipolisis menghasilkan asam lemak dan gliserol. Asam lemak ini diaktifkan dan diesterifikasi kembali membentuk trigliserida, sehingga terdapat semacam siklus esterifikasi dan lipolisis bagi asam-asam lemak ini. Gliserol yang terbentuk sebagai hasil lipolisis tidak dapat digunakan secara berarti di jaringan lemak, karena rendahnya kadar gliserokinase. Senyawa ini kemudian berdifusi ke sirkulasi untuk diambil oleh jaringan yang mempunyai gliserokinase, terutama hati, untuk dipergunakan lebih lanjut (Anonimus, 1988).

Bila proses esterifikasi melebihi lipolisis, maka trigliserida menumpuk di jaringan lemak dan hewan menjadi gemuk. Sebaliknya pada keadaan-keadaan tertentu lipolisis dapat lebih besar dari pada esterifikasi yang dapat menyebabkan hewan menjadi kurus. Dalam keadaan ini asam lemak yang terbentuk sebagai hasil lipolisis sebagian tidak dapat diesterifikasi sehingga tidak dapat mengimbangi laju lipolisis. Akibatnya asam lemak bebas menumpuk dalam jaringan lemak akan segera berdifusi ke sirkulasi, menyebabkan meningkatnya asam lemak dalam darah (Mayes, 1983).

Peristiwa keluarnya asam lemak dari jaringan ini disebut dengan mobilisasi asam lemak.

Pada ternak atau hewan yang sedang dipuaskan atau beristirahat, di mana sumber energinya berasal dari oksidasi asam-asam lemak bebas. Pada ternak yang tidak diberikan makan, 80 persen dari energinya diperoleh dari lemak tubuh (Parakkasi, 1986).

Sedangkan ternak babi yang diberikan makan secara teratur dan cukup, sangat sedikit lemak tubuh yang dipakai untuk sumber energinya. Dalam memperoleh energi asam-asam lemak bebas dalam plasma dapat berasal dari lipida makanan (eksogen) atau dari lemak tubuh (endogen) (Parakkasi, 1986).

Secara umum dapat dikatakan bahwa dalam keadaan zat-zat makanan melebihi kebutuhan pokok dan produksi, trigliserida tersebut disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Pada waktu defisiensi zat-zat makanan misalnya dalam keadaan puasa, maka kebutuhan energi akan diperoleh dengan mobilisasi energi melalui proses katabolisme (lipolisis), penting dalam metabolisme energi (Parakkasi, 1986).

Dengan demikian setelah hewan dipuaskan akan terjadi lipolisis, di mana asam-asam lemak bebas sebagai penghasil energi tubuh dan apabila tidak terpakai akan terjadi pengesteran kembali menjadi trigliserida dalam sirkulasi-nya. Proses ini dapat dipakai untuk mengurangi kadar lemak daging yang dirasakan kurang menguntungkan.

Dalam jaringan terdapat siklus yang kontinyu dari lipolisis dan pengesteran kembali, akan tetapi bila kecepatan pengesteran kembali tidak cukup untuk mengatasi kecepatan lipolisis, asam lemak bebas tertimbun dan berdifusi ke dalam plasma atau serum di mana dapat meningkatkan kadar asam lemak bebas (Mayes, 1983). Asam lemak yang bertambah dalam darah tersebut diangkut sebagai kompleks asam lemak-albumin dan diambil oleh hati maupun jaringan-jaringan ekstrahepatik (otot). Asam lemak yang masuk ke hati dan jaringan ekstrahepatik tersebut sangat mempengaruhi metabolisme jaringan-jaringan yang bersangkutan. Dengan demikian metabolisme lemak secara tidak langsung mempengaruhi metabolisme jaringan-jaringan tubuh yang lain. Semua faktor yang mempengaruhi keseimbangan antara proses esterifikasi dengan proses lipolisis, akan mempengaruhi pula kadar asam lemak darah yang pada akhirnya akan mempengaruhi jaringan-jaringan tubuh di luar jaringan lemak (Mayes, 1983).

## **6. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan Antara Proses Esterifikasi dan Proses Lipolisis**

### **6.1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Esterifikasi**

Glukosa dan insulin; pada pemberian glukosa akan merangsang sekresi insulin oleh pankreas. Insulin yang disekresikan ini selanjutnya memacu masuknya glukosa ke dalam jaringan lemak (Mayes, 1983). Di dalam jaringan lemak glukosa yang masuk, setelah diubah menjadi

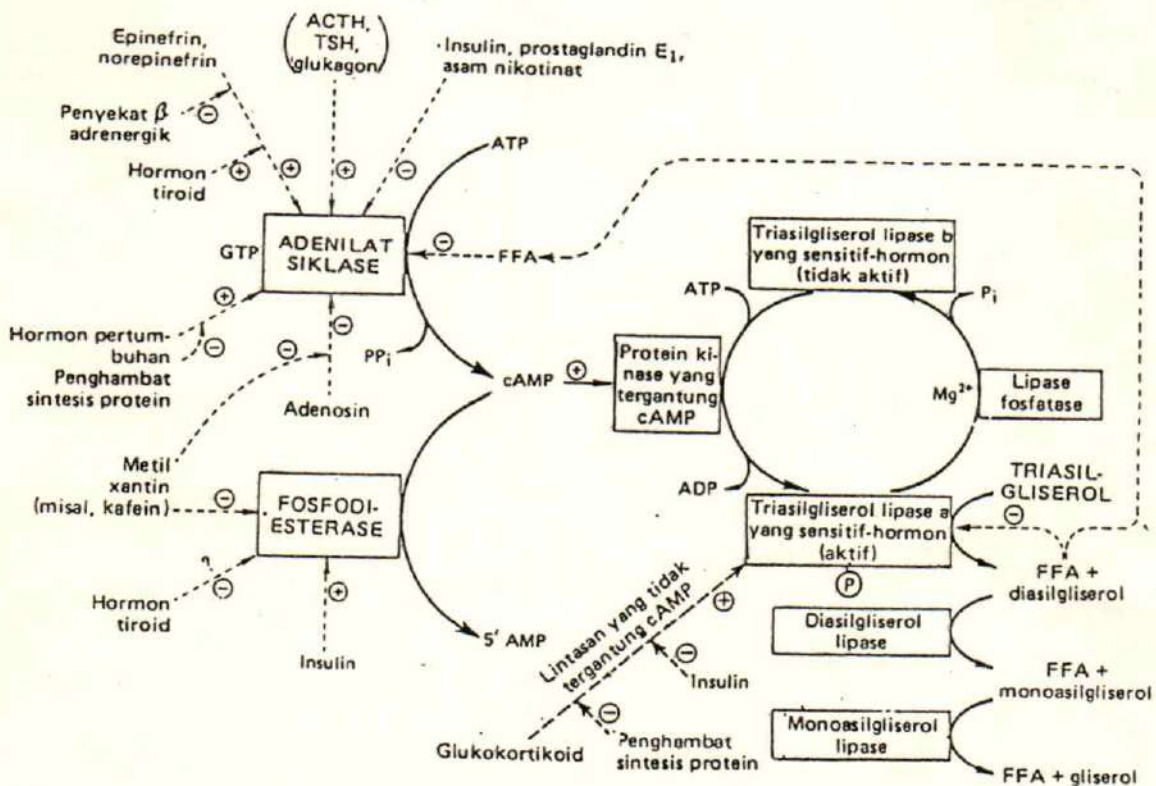
glukosa-6-fosfat, dapat mengalami glikolisis dan diikuti oleh oksidasi dalam siklus TCA; atau mengalami oksidasi dalam *Hexosa Mono Phosphate shunt*; atau disintesis menjadi asam lemak (lipogenesis); atau disintesis menjadi gliserol-3-fosfat, yang selanjutnya dipakai untuk esterifikasi (Anonimus, 1988).

## 6.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Lipolisis

Lipolisis dari trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak, dalam jaringan lemak dikatalisis oleh tiga enzim lipase, yang terpenting adalah enzim hormon sensitif lipase dan merupakan *Rate Limiting Enzyme*. Enzim ini mengkatalisis dari trigliserida menjadi diasil gliserol. Terdapat dua bentuk hormon sensitif lipase; aktif dan in-aktif. Perubahan dari bentuk in-aktif menjadi aktif dilakukan dengan cara fosforilasi oleh ATP, yang dikatalisis oleh enzim protein kinase. Protein kinase sendiri diaktifkan oleh siklik AMP.

Siklik AMP dibentuk dari ATP dengan dikatalisis enzim adenilat siklase (Mayes, 1983). Setelah disintesis, siklik AMP didegradasi kembali oleh enzim fosfodiesterase menjadi siklik AMP. Semua faktor yang menyebabkan meningkatnya kadar siklik AMP dalam jaringan lemak, akan mengaktifkan protein kinase sehingga mengakibatkan diaktifkannya hormon sensitif lipase, sehingga meningkatkan proses

lipolisis. Kadar siklik AMP meningkat bila aktivitas adenilat siklase meningkat dan atau bila aktivitas fosfodiesterase menurun (Mayes, 1983).



Gambar 2. Terjadinya Lipolisis Pada Jaringan Lemak dikutip dari Harper (1983)

7. Metode Pengurangan Lemak dengan Teknik Akupunktur

Salah satu metode untuk mengurangi obesitas ternak adalah dengan teknik akupunktur. Metode ini serupa dengan yang biasa dilakukan oleh akupunkturis dalam mengatasi penderita obesitas (Warren dan Theodore, 1976).



Teknik akupunktur ini mempunyai cara kerja berdasarkan pada pengaktifan kerja jaringan yang bersangkutan, seperti pada titik akupunktur no. 43 dan 49 mempunyai efek terjadinya lipolisis jaringan lemak (Schneideman, 1988), sehingga keseimbangan antara proses esterifikasi dan lipolisis tidak ada keseimbangan. Di mana proses lipolisis akan lebih banyak dan menurunkan kadar lemak tubuh dan didapatkan peningkatan kadar trigliserida dalam serum darah. Pengaktifan kerja jaringan itu melalui mekanisme kerja akupunktur, di mana menurut Husada (1992) pada penusukan jarum akupunktur akan terjadi kerusakan jaringan lokal di tempat penusukan. Kerusakan jaringan lokal ini menghasilkan respon vaskuler melalui mediator-mediator kimiawi seperti; histamin, kinin dan 5-hidroksitriptamin.

Mediator-mediator dari akupunktur ini akan meningkatkan siklik AMP. Dengan demikian kadar siklik AMP dalam jaringan lemak meningkat dan menurut Mayes (1983) akan mengaktifkan protein kinase sehingga mengakibatkan diaktifkannya hormon sensitif lipase serta meningkatkan lipolisis jaringan lemak.

Selain itu melalui tindakan akupunktur dapat merangsang hipotalamus untuk memproduksi neurohormon yang akan merangsang kelenjar hipofisa untuk melepaskan hormon adenokortiko tropik (*ACTH*) ke dalam sirkulasi darah. Hormon *ACTH* ini akan mengaktifkan adenilat siklase sehingga siklik AMP dapat meningkatkan (Mayes, 1983), dan akan mempercepat terjadinya lipolisis.

Hormon adenokortiko tropik juga berpengaruh terhadap kerja dari kelenjar adrenal, di mana pada bagian medulla adrenal akan dihasilkan epinefrin dan norepinefrin. Pada korteks adrenal akan dihasilkan glukokortikoid, mineralokortikoid, androgen dan estrogen. Menurut Mayes (1983) hormon-hormon seperti epinefrin, norepinefrin, glukagon, hormon adenokortiko tropik (*ACTH*), hormon perangsang melanosit, hormon perangsang tiroid (*TSH*), hormon pertumbuhan (*GH*) dan vasopresin akan mempercepat pengeluaran asam lemak bebas dari jaringan adiposa dan meningkatkan kadar asam lemak dalam darah yaitu trigliserida, fosfolipida, kholesterol. Hal ini mengakibatkan bertambahnya kecepatan lipolisis trigliserida yang disimpan.

Hormon adenokortiko tropik akan mengaktifkan adenilat siklase sehingga meningkatkan pula kadar siklik AMP (Mayes, 1983). Meningkatnya siklik AMP dalam sel kelenjar korteks adrenal akan merangsang proses steroidogenesis (Bevelander dan Ramaley, 1988), mengakibatkan terjadinya lipolisis.

#### 8. Hormon-hormon yang Mempengaruhi Metabolisme Lipida

Di dalam tubuh terdapat dua macam sistem kelenjar yaitu : Kelenjar yang mengeluarkan hasil sekresinya melalui saluran yang disebut kelenjar eksokrin, sebagai contoh kelenjar keringat, kelenjar lemak dan kelenjar dalam sistem pencernaan makanan. Kelenjar yang tidak mempunyai saluran (kelenjar buntu) hasil sekresinya dikeluarkan ke dalam

sistem pembuluh darah dan disebut hormon, sedangkan kelenjarnya disebut kelenjar endokrin (Bevelender dan Ramaley, 1988).

Sebelum menunjukkan aktivitas dan efek biologisnya, hormon terlebih dahulu terikat pada reseptor yang spesifik (ada fungsi pengikatan hormon dan fungsi penghantaran isyarat). Jumlah reseptor dalam sel dapat dipengaruhi oleh faktor fisiologis yaitu rangsangan adrenergik secara terus menerus dan lama akan menurunkan rangsangan terhadap adenilat siklase yang ditandai hilangnya atau menurunnya respon biologis.

Hormon-hormon lain (selain hormon sensitif lipase) mempercepat pengeluaran asam lemak bebas dari jaringan adiposa dan meningkatkan kadar asam lemak dalam darah dengan menambah kecepatan lipolisis trigliserida yang disimpan. Hormon-hormon ini adalah epinefrin, norepinefrin, glukagon, hormon adenokortiko tropik (*ACTH*), hormon perangsang melanosit (*MSH*) dan hormon perangsang tiroid (*TSH*), hormon pertumbuhan (*GH*) dan vasopresin (Mayes, 1983)

### 8.1. Pengaruh Hormon Pertumbuhan Terhadap Metabolisme Lipida

*In vivo* hormon pertumbuhan (*GH*) sedikit meningkatkan terjadinya lipolisis pada jaringan lemak yang merupakan proses yang lambat (Mayes, 1983), sehingga meningkatkan asam-asam lemak bebas dan gliserol. *In vivo* setengah jam setelah pemberian *GH* akan meningkatkan asam lemak bebas

dalam sirkulasi darah dan terjadi peningkatan oksidasi asam lemak dalam hati. Keadaan ini dapat meningkatkan lipogenesis pada diabetes mellitus.

### 8.2. Hormon Thiotropik atau Tirotropin (TSH)

Hormon ini berfungsi merangsang pertumbuhan kelenjar tiroid, memelihara integritas epitel tiroid dan meningkatkan aktivitas metabolisme pada umumnya (Bevelender dan Ramaley, 1988). Misalnya; oksidasi glukosa, penggunaan oksigen, sintesis fosfolipida dan RNA serta merangsang semua fase pembentukan tiroksin.

### 8.3. Hormon Adenokortiko Tropik atau Kortikotropin (ACTH)

Hormon adenokortiko tropik mengaktifkan adenilat siklase yang mengakibatkan meningkatnya kadar siklik AMP (Mayes, 1983). Meningkatnya siklik AMP dalam sel kelenjar korteks adrenal merangsang proses steroidogenesis (Bevelender dan Ramaley, 1988). Selain itu meningkatkan pembentukan RNA meningkat dan sintesis protein dalam sel akan meningkat. Hormon adenokortiko tropik ini merangsang sekresi dari hormon kortikosteroid. Kadar *ACTH* yang cukup tinggi dalam darah dapat merangsang proses lipolisis dalam jaringan lemak.

Sekresi *ACTH* dikendalikan oleh hormon perangsang kortikotropin (*CRF*) yang berasal dari hipotalamus (Grodsky, 1977). Ada tiga macam *CRF* yaitu :  $\alpha_1$  ( $\alpha_1$ ),  $\alpha_2$  ( $\alpha_2$ ) dan beta ( $\beta$ ). Di mana  $\alpha_1$  dan  $\alpha_2$  *CRF* mempunyai struktur yang

mirip dengan  $\beta$  MSH. Beta CRF mempunyai struktur yang mirip dengan dengan vasopressin, proses ini menerangkan mengapa vasopressin juga dapat merangsang sekresi ACTH (Anonimus, 1988).

#### 8.4. Hormon yang Berasal Dari Kelenjar Adrenalis

Kelenjar adrenalis terdiri dari dua bagian (Bevelender dan Ramaley, 1988), yaitu : Bagian tengah yang disebut medulla adrenalis dan bagian luar yang disebut korteks adrenalis.

##### 8.4.1. Medulla Adrenalis

Hormon yang dihasilkan epinefrin (adrenalin) dan norepinefrin (noradrenalin) (Bevelender dan Ramaley, 1988). Epinefrin dan norepinefrin menginduksi proses metabolisme yang meliputi proses glikolisis di hati, otot dan meningkatkan lipolisis di jaringan lemak (Mayes, 1983).

##### 8.4.2. Korteks Adrenalis

Hormon-hormon korteks adrenalis penting untuk metabolisme tubuh. Hormon-hormon steroid dari korteks adrenalis ini dibedakan dalam tiga kelompok yaitu : Glukokortikoid, di mana terdapat efek primer pada metabolisme protein, lemak dan karbohidrat; Mineralokortikoid, efek primernya pada metabolisme air dan mineral; Androgen dan Estrogen, efek primernya sebagai tanda seks sekunder.

## BAB III

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

## 1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 45 hari, di mulai pada tanggal 28 September 1992 sampai dengan 15 Desember 1992, dan tahap karantina selama 15 hari. Penelitian dilakukan di Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga dan Laboratorium Klinik IKA, Jl. Pucang Anom, Surabaya.

## 2. Materi Penelitian

Hewan percobaan yang digunakan adalah kelinci betina dan berumur tujuh bulan yang berjumlah 30 ekor dengan berat badan rata-rata :  $1164,33 \pm 103,48$  gram. Kelinci diberikan pakan berupa hijauan segar, sayuran dan pellet komersial.

Kandang yang digunakan berupa kandang panggung yang terbuat dari kayu berikut tempat makanan. Pemberian pakan dilakukan setiap pagi, siang dan sore hari secara teratur.

Peralatan penelitian ini berupa jarum akupunktur berukuran 3 sentimeter, sebuah elektrik akupunktur, kapas dan alkohol 70 persen. Untuk pengambilan darah diperlukan jarum suntik ukuran 22,5 gauge sebanyak 30 buah, tabung reaksi ukuran 10 mililiter sebanyak 30 buah dan rak tabung reaksi.

### 3. Metode Penelitian

Kelinci sejumlah 30 ekor dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan, yang masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari 15 ekor dengan pengambilan secara acak. Kelompok I adalah kelompok kontrol dan kelompok II adalah kelompok perlakuan akupunktur. Perlakuan akupunktur dilakukan perlakuan khusus yaitu dengan mengakupunkturkan setiap anggota kelompok II sehari sekali selama 15 menit hingga pada hari kelima.

#### Prosedur Perlakuan Akupunktur

Hewan ditempatkan pada matras penggantung sehingga keempat kaki tersebut dapat bebas bergerak. Untuk kaki belakang sebelah kiri, dilakukan penusukan dengan jarum akupunktur pada titik no. 43 dan 49 (untuk letak kedua titik akupunktur tersebut dapat dilihat pada gambar 3).

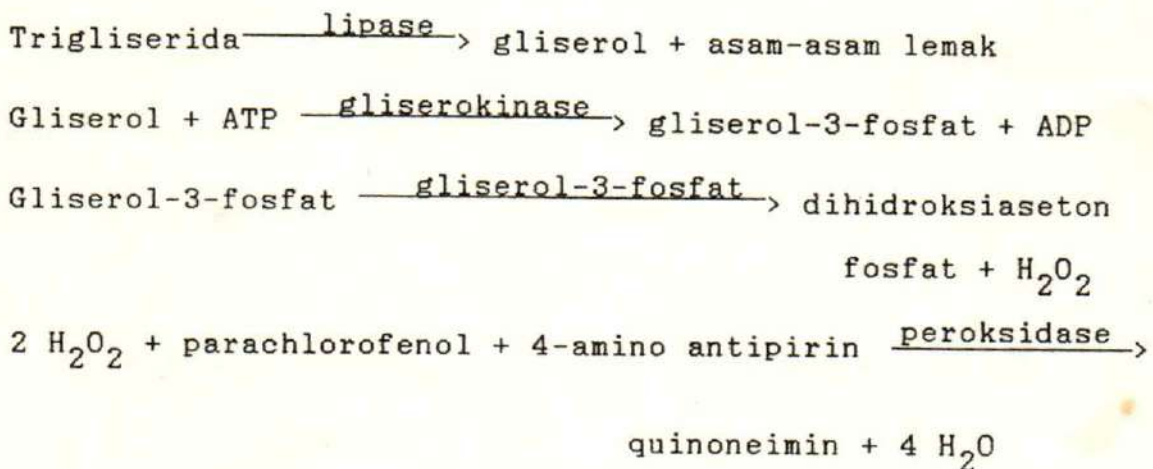
Kedua jarum akupunktur yang telah ditusuk, dihubungkan dengan elektrik akupunktur dengan tegangan sebesar 4 volt, frekuensi 15 hezz, intensitas rangsangan sebesar 3 dan periodik waktunya secara kontinyu selama 15 menit. Perlakuan tersebut diulang kembali pada hari berikutnya pada kelompok II selama 5hari. Pada hari kelima setelah diakupunktur kelinci tersebut dipuasakan selama 12 jam sebelum dilakukan pengambilan darah untuk pemeriksaan kadar trigliserida.

### Teknik Pengambilan Darah

Pengambilan darah untuk pemeriksaan kadar trigliserida dilakukan pada semua kelompok sehingga didapati sejumlah 30 sampel darah. Untuk setiap anggota kelompok-kelompok dipuasakan selama 12 jam, sehingga diharapkan nantinya trigliserida yang didapat dalam keadaan basal. Pengambilan darah melalui *Vena auricularis*, dibantu dengan cairan xylol untuk mempermudah pengambilan darah sebanyak 3 mililiter.

### Pemeriksaan Kadar Trigliserida (menurut metode PAP 150 dari *Biomerieux* Perancis)

#### Prinsip Pemeriksaan



#### Reagen yang Digunakan

1. Reagen warna A, merupakan reagen standart terdiri dari gliserol 200 mg/dl atau sebesar 2,29 mmol/l.



2. Reagen warna B, merupakan reagen yang terdiri dari ;

R/	Larutan buffer pH 7,6	100 mmol/l
	Parakhlorofenol	5,4 mmol/l
	Magnesium	4 mmol/l

3. Reagen warna C, merupakan reagen yang terdiri dari ;

R/	Amino-antipirin	0,4 mmol/l
	Lipase	100.000 U/l
	Gliserokinase	200 U/l
	Gliserol-3-fosfat oksidase	2.000 U/l
	Peroksidase	200 U/l
	ATP	0,8 mmol/l

#### Prosedur Pemeriksaan Kadar Trigliserol

Campurkan reagen warna C dengan 25 mililiter reagen warna B untuk mendapatkan larutan kerja. Panjang gelombang spektrofotometri sebesar 492 nanometer. Campurkan larutan reagen warna A sebanyak 10 mikroliter dengan larutan kerja sebanyak 1 mililiter untuk mendapatkan nilai intensitas dari A standar, dan campurkan sampel darah 10 mikroliter dengan larutan kerja untuk mendapatkan nilai intensitas dari A sampel sebanyak 1 mililiter larutan kerja.

#### Perhitungan Kadar Trigliserida

$$\frac{A \text{ sampel}}{A \text{ standar}} \times 200 = \text{mg/dl}$$

#### 4. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (Kusriningrum, 1989).

#### 5. Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian adalah kadar trigliserida dalam serum dengan satuan miligram perdesiliter (mg/dl).

#### 6. Analisis Hasil

Analisis statistik dari data hasil penelitian menggunakan uji  $t$ , di mana terdapat dua kelompok dan lima belas ulangan.  $T$  hitung yang didapat dibandingkan dengan  $t$  tabel.

## BAB IV

## HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan penelitian pengaruh tindakan akupunktur terdapat perubahan kadar trigliserida pada sejumlah tiga puluh kelinci betina berumur tujuh bulan dengan berat rata-rata  $1164,33 \pm 103,48$  gram.

Hasil dari penelitian ini diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2 : Kadar trigliserida dalam serum kelinci dari kelompok kontrol (I) dan kelompok perlakuan akupunktur (II).

Ulangan	Kadar Trigliserida (mg/dl)	
	Kelompok I	Kelompok II
1	87,0	136,0
2	38,0	110,5
3	72,0	96,5
4	67,8	116,7
5	76,5	102,7
6	74,0	107,4
7	65,0	151,0
8	47,0	119,0
9	69,0	127,6
10	92,6	171,0
11	74,8	119,8
12	79,0	107,4
13	67,0	99,0
14	92,6	102,0
15	78,0	123,7
$\Sigma X$	1080,30	1790,30
$\bar{X}$	72,02	119,35
SD	14,81	20,56

Hasil analisis statistik, menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ), akibat pengaruh tindakan akupunktur pada titik no. 43 dan 49. Persentase peningkatan kadar trigliserida dari kelompok kontrol akibat perlakuan akupunktur pada kelinci kelompok perlakuan akupunktur adalah sebesar 50 persen.

## BAB V

### PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan uji t, maka diperoleh perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ) antar kelompok perlakuan. Meningkatnya kadar trigliserida dalam serum kelinci setelah lima hari diberikan perlakuan akupunktur, maka didapatkan kadar trigliserida dalam serum rata-rata 119,35 mg/dl, hampir sebesar 50 persen dibandingkan dengan kelompok kontrolnya dengan rata-rata 72,02 mg/dl.

Pada perlakuan akupunktur ini terjadi perubahan-perubahan metabolisme tubuh secara biokimiawi, yang menyebabkan pada hewan kelompok perlakuan akupunktur lebih tinggi kadar trigliseridanya dibandingkan dengan hewan kelompok kontrol, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

#### 1. Pengaruh titik akupunktur pada syaraf pusat

Titik no. 43 dan 49 pada tubuh dapat memberikan efek berupa reflek pada talamus. Dari talamus dihasilkan Faktor Pelepas Kortikotropik (CRF). Pengaruh neurohormon ini yang dihasilkan dari hipotalamus pada mamalia bersifat merangsang produksi dari ACTH, TSH, LH dan FSH. Melalui hormon ACTH ini akan mengaktifkan adenilat siklase sehingga meningkatkan siklik AMP. Selain itu ACTH di dalam darah mempengaruhi kelenjar adrenalis. Dari kelenjar adrenalis

akan dihasilkan glukokortikoid, mineralokortikoid, estrogen, epinefrin, norepinefrin dan glukagon. Menurut Mayes (1983) hormon-hormon tersebut di atas berpengaruh terhadap metabolisme tubuh terutama lemak.

Hormon-hormon lipolitik tersebut di atas mempercepat pelepasan asam lemak bebas dari jaringan adiposa dan menaikkan konsentrasi asam lemak bebas plasma yang ditandai dengan meningkatnya kecepatan lipolisis gudang trigliserida. Hormon-hormon ini antara lain; epinefrin, norepinefrin, glukagon, hormon adenokortiko tropik (*ACTH*), hormon perangsang melanosit (*MSH*),  $\alpha$  *MSH*, dan  $\beta$  *MSH*, hormon perangsang pertumbuhan (*GH*) bekerja mengaktifkan lipase yang sensitif terhadap hormon lipolitik akan meningkatkan mobilisasi lipida dan glukosa. Proses ini merupakan hasil dari perangsangan esterifikasi produksi asam lemak berupa trigliserida dan fosfolipida yang meningkat dalam darah. Sedangkan untuk mencapai efek optimum terjadinya mobilisasi lipida, sebagian besar proses lipolitik ini membutuhkan adanya hormon glukokortikoid dari tiroid.

Jaringan adiposa mengandung sejumlah lipase yang salah satunya adalah triasilgliserol lipase yang sensitif terhadap hormon. Di samping itu terdapat diasilgliserol lipase (yang dapat merupakan enzim yang sama karena sensitif terhadap hormon) dan monoasilgliserol lipase (yang pada mamalia tidak sensitif terhadap hormon). Triasilgliserol lipase yang sensitif terhadap hormon,

dapat menghidrolisis lemak yang membantu kecepatan dalam lipolisis sehingga dapat meningkatkan kadar trigliserida dalam serum.

Hormon yang bekerja mempengaruhi enzim di atas dengan cepat akan meningkatkan lipolisis yaitu katekolamin, dengan cara merangsang aktivitas adenilat siklase, enzim yang mengkonversi ATP menjadi protein kinase yang tergantung siklik AMP, mengkonversi triasilgliserol lipase sensitif hormon yang tidak aktif menjadi aktif. Untuk itu lipolisis dapat dikontrol sebagian besar oleh sejumlah siklik AMP yang ada di dalam jaringan.

Sistem syaraf simpatis melalui pembebasan epinefrin dalam jaringan adiposa, dapat menaikkan kadar trigliserida atau dapat terjadi mobilisasi asam lemak bebas, apabila hormon ini bekerja secara kontinyu. Dengan demikian lipolisis akan meningkat dan kadar trigliserida dalam serum akan meningkat yang disebabkan oleh rangsangan titik akupunktur pada titik no. 43 dan 49 yang bekerja mempengaruhi sistem syaraf pusat melalui perubahan neurohormon dan beberapa hormon yang mempengaruhi mobilisasi lemak.

## 2. Pengaruh titik akupunktur melalui jalur meridian

Rangsangan pada titik no. 43 dan 49 akan merangsang kerja dari organ lambung dan usus. Rangsangan ini akan mengakibatkan pengeluaran lipase lambung, lipase usus dan lipase pankreas yang membantu penyerapan lemak terutama

trigliserida, fosfolipida dan kholesterol (Guyton, 1983). Enzim lipase ini pada sistem pencernaan dihasilkan oleh beberapa kelenjar pencernaan diantaranya oleh kelenjar pada lambung, kelenjar pada usus dan kelenjar pankreas. Pada lambung lipase lambung dapat dikeluarkan bila *Nervus vagus* mendapat rangsangan melalui syaraf simpatis. Lipase lambung ini pada manusia mempunyai pH 1,5 - 2,5. Pada usus syaraf parasimpatis mengatur reflek usus, merangsang aktivitas dan sekresi lipase usus. Pada kelenjar pankreas manusia lipase pankreas mempunyai pH 8,0 (Price and Lorraine, 1989).

Makanan yang kaya lipida dalam bentuk *misele* diangkut melalui lingkaran air dari lumen usus ke *Brush border* sel mukosa. Di dalam dinding usus, monoasil gliserol dihidrolisis lebih lanjut untuk menghasilkan gliserol bebas dan asam lemak oleh lipase. Lipase dihasilkan dari saluran pencernaan. Untuk 2-monoasil gliserol dapat dikonversi kembali menjadi trigliserida melalui jalan monoasil gliserol. Trigliserida yang disintesis di mukosa usus ditransportasi melalui pembuluh getah bening dalam bentuk kilomikron, *VLDL*, *IDL*, *LDL* dan *HDL*. Dalam bentuk lipoprotein tersebut trigliserida masuk ke *Vena porta*, hingga ke dalam sistem sirkulasi sehingga didapati kadar trigliserida yang besar dalam plasma atau serum.

Fungsi saluran pencernaan pada kelinci kadang kala kurang berfungsi secara normal atau optimum, dengan perlakuan akupunktur sebagai model pengobatan dapat



memberikan efek peningkatan metabolisme tubuh secara optimum, di antaranya dengan tindakan yang merangsang sistem pencernaan melalui penusukkan jarum akupunktur pada titik no. 43 dan no. 49.

Diharapkan pada ternak potong seperti sapi, kerbau, kambing, domba dan unggas dapat meningkatkan metabolisme tubuhnya secara optimal, sehingga diperoleh pertambahan berat badan. Peningkatan produksi ternak dapat ditingkatkan sebagaimana yang diharapkan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Tindakan Akupunktur Terhadap Perubahan Kadar Trigliserida dalam Serum Kelinci dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terjadi peningkatan kadar trigliserida dalam serum kelinci akibat penusukan jarum akupunktur pada titik no.43 dan no.49.
2. Terjadi peningkatan metabolisme tubuh, terutama metabolisme lemak.

**Saran**

Beberapa saran yang dapat diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut terhadap perubahan kadar kholesterol total, *HDL* kholesterol, *LDL* kholesterol dan lain-lain.
2. Perlu diadakan penelitian untuk beberapa titik akupunktur yang lain, selain pada titik no. 43 dan 49.
3. Perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan jalur meridian akupunktur.

## RINGKASAN

TOTO HENDARTO. Pengaruh Tindakan Akupunktur Terhadap Kadar Trigliserida Dalam Serum Kelinci Betina (di bawah bimbingan R.T.S. ADIKARA, sebagai pembimbing pertama dan ISMUDIONO sebagai pembimbing kedua).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perubahan kadar trigliserida akibat perlakuan akupunktur pada penusukan titik akupunktur no. 43 dan 49. Kedua titik tersebut biasa dipakai dalam pengobatan dan kebugaran.

Dalam penelitian ini digunakan sebanyak tiga puluh ekor kelinci betina berumur tujuh bulan. Rancangan percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Analisis statistik yang digunakan dengan uji t, yaitu membandingkan dua kelompok perlakuan dan tiga puluh ulangan.

Berdasarkan uji t, terdapat perbedaan sangat nyata ( $p < 0,01$ ) dari kadar trigliserida dalam serum kelinci antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan akupunktur.

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa dengan perlakuan akupunktur dapat meningkatkan kadar trigliserida dalam serum kelinci.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1988. Diktat biokimia. Fungsi Lipida Bagi Tubuh. Universitas Airlangga Surabaya.
- Anonimus, 1988. Diktat Faal. Endrokinologi. Universitas Airlangga Surabaya.
- Bevelender, G. and J. A. Ramaley. 1988. Dasar-dasar Histologi. Edisi 8. Penterjemah W. Gunarso. Penerbit Erlangga Jakarta. 388 - 413.
- Colby, D. S., 1989. Ringkasan Biokimia Harper. Diterjemahkan oleh Adji Dharma. EGC. Penerbit Buku Kedokteran.
- David, C. C., Chu, C., and W. Doroty, 1975. The Principles of Chinese Acupuncture Medicine. The Life Science Medical Laboratories, Chinese.
- Ganong, W. F., 1983. Fisiologi Kedokteran Edisi 10 Diterjemahkan oleh Adji Dharma. EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Guyton, A. C., 1983. Buku Teks Fisiologi Kedokteran. Bag. 2. Edisi 5. Penterjemah Adji Dharma dan P. Lukmanto. EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Harper, D. W. Martin, P. A. Mayes, Victor W. R. dan Daryl K. G., 1985. Biokimia Harper's. Edisi 20. Alih Bahasa Iyan Darmawan. EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Husada, 1992. Akupunktur sebagai pengobatan asthma bronchiale. Akupunktur Indonesia. Edisi 6. Persatuan Akupunkturis Seluruh Indonesia.
- Kusriningrum, R., 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Mann, F. 1971. Acupuncture. The Ancient Chinese Art of Healing. 2 nd. edition. William Heinemann. Medical Book LTD. London.
- Mann, F. 1974. The Treament of Disease by Acupuncture. William Heinemann. Medical Book. LTD. London.
- Mutschler, E. (1991). Dinamika Obat. Buku Ajar Farmakologi dan Toksikologi. Penerbit ITB Bandung.

- Notopradono, W. 1988. Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Perubahan Kadar HDL dan LDL Kolesterol dalam Plasma Pada Tikus Jenis Rattus Norvegicus Wistar. Fakultas Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya.
- Oetomo. 1980. Seni Akupunktur Modern . Penerbit Bhratara Karya Aksara Jakarta.
- Ohshira, T. 1988. Low Level Laser Therapy A Practical Introduction. A Wiky Medical Publication Presented by Britain. 71 - 80.
- Oktorina, R. 1986. Penentuan Kadar Lemak dan Protein dari Beberapa Bagian Daging Kambing Dengan menggunakan Metode Thorton. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Parakkasi, A., 1986. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Permadi, G. P. D. dan Djuharto, S. S., 1982. Pedoman Praktis Belajar Akupunktur dan Akupunktur Kecantikan. Penerbit Alumni Bandung.
- Price W. F. and Lorraine M. W., 1989. Patosiologi. Konsep Klinik Proses-proses Penyakit. Edisi 2. Bag. I. Penerjemah Adji Dharma. EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- San, T. C. 1985. Ilmu Akupunktur. Unit Akupunktur Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta.
- Schneideman, I., 1988. Medical Acupuncture and The Inner Healer. Sandong Science and Techonology Press, Chinese.
- Sukayasa, I. P. 1987. Hubungan Antara Temperatur Tubuh Sebelum Disembelih Dengan Keadaan Pucat, Lembek dan Basah Daging Babi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Stanway, A., 1979. Alternatif Medicine and Guide to Natural Therapies. Chancellor Press, London Inggris.
- Truk, D. E. 1977. Trigliseride absorption, Zinc deficiency effect an intestinal transport in rat. J. Nurt. Vol. I. No. 107. The American Institute of Nutrition.
- Turner, C. D. and J. T. Bagnara. 1976. Endokrinologi Umum. Edisi 6. Penerjemah Harsojo. Airlangga University Press.

- Warren, F. Z. and Theodore, B; 1976. Lose Weight the Acupuncture Way. Cornerstone Library, New York, US.
- Yau, P. S., 1988. Scalp Needling Therapy. Medicine and Health Publishing Co, Hong Kong.
- Zang, R. F., X. F. Wu., and S. W. Nissi., 1985. Illustrated Dictionary of Chinese Acupuncture. Chinese English. People's Medical; Publishing House, Chinese.

# LAMPIRAN

Lampiran 1 : Analisis Statistik berdasarkan uji t terhadap perubahan kadar trigliserida dalam serum kelinci

$$\begin{aligned}
 S_A^2 &= \frac{\sum A^2 - (\sum A)^2/n_1}{n_1 - 1} \\
 &= \frac{87^2 + 38^2 + \dots + 78^2 - \frac{1080,30^2}{15}}{15 - 1} \\
 &= \frac{80875,65 - \frac{1167048,09}{15}}{14} \\
 &= \frac{80875,65 - 77803,206}{14} \\
 &= \frac{3072,444}{14} \\
 &= 219,4603
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_B^2 &= \frac{\sum B^2 - (\sum B)^2/n_2}{n_2 - 1} \\
 &= \frac{136^2 + 110,5^2 + \dots + 123,7^2 - \frac{1790,3^2}{15}}{15-1} \\
 &= \frac{219597,69 - \frac{3205174,09}{15}}{14} \\
 &= \frac{219597,69 - 213678,273}{14}
 \end{aligned}$$



$$= \frac{5919,417}{14}$$

$$= 422,8155$$

$$S_{(\bar{A} - \bar{B})} = \sqrt{S_A^2 / n_1 + S_B^2 / n_2}$$

$$= \sqrt{\frac{219,4603}{15} + \frac{422,8155}{15}}$$

$$= \sqrt{14,6307 + 28,1877}$$

$$= \sqrt{42,8184}$$

$$= 6,5436$$

$$T_{\text{hitung}} = \frac{|\bar{A} - \bar{B}|}{S_{(\bar{A} - \bar{B})}} = \frac{|72,02 - 119,35|}{6,5436} = 7,2331$$

$$\text{Di mana } t_{0,05(db_A + db_B)} = t_{0,05(14+14)} = t_{0,05(28)}$$

$$= 2,048$$

$$t_{0,01(db_A + db_B)} = t_{0,01(14+14)} = t_{0,01(28)}$$

$$= 2,763$$

maka:  $7,2331 > 2,763 \longrightarrow t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

**Kesimpulan :**

Terdapat perbedaan yang sangat nyata ( $p < 0,01$ ) di antara kelompok perlakuan.

## Lampiran 2 : Daftar Distribusi t

derajat t			derajat t			derajat t		
bebas	95%	99%	bebas	95%	99%	bebas	95%	99%
1	12.706	63.657	23	2.069	2.087	56	2.003	2.667
2	4.303	9.925	24	2.064	2.797	58	2.001	2.663
3	3.182	5.841	25	2.060	2.787	60	2.000	2.660
4	2.776	4.604	26	2.056	2.779	62	1.999	2.658
5	2.571	4.032	27	2.052	2.771	64	1.998	2.655
6	2.447	3.707	28	2.048	2.763	65	1.997	2.653
7	2.365	3.449	29	2.045	2.756	66	1.996	2.652
8	2.306	3.355	30	2.042	2.750	68	1.995	2.650
9	2.262	3.250	32	2.037	2.738	70	1.994	2.648
10	2.228	3.169	34	2.032	2.728	72	1.993	2.646
11	2.201	3.106	35	2.030	2.724	74	1.992	2.644
12	2.179	3.055	36	2.028	2.720	75	1.992	2.642
13	2.160	3.012	38	2.024	2.712	78	1.990	2.640
14	2.145	2.971	40	2.021	2.704	80	1.989	2.639
15	2.131	2.947	42	2.018	2.696	82	1.988	2.637
16	2.120	2.921	44	2.015	2.692	84	1.987	2.635
17	2.110	2.898	45	2.014	2.6895	86	1.987	2.634
18	2.101	2.878	46	2.013	2.687	88	1.986	2.632
19	2.093	2.861	48	2.010	2.682	90	1.986	2.631
20	2.086	2.845	50	2.008	2.678	92	1.986	2.630
21	2.080	2.831	52	2.006	2.674	94	1.986	2.629
22	2.074	2.819	54	2.005	2.670	96	1.984	2.627
			55	2.004	2.6685	100	1.982	2.625

Sumber : Kusrieningrum (1989).

Lampiran 3 :Berat Badan Kelinci yang Dipakai Dalam Penelitian

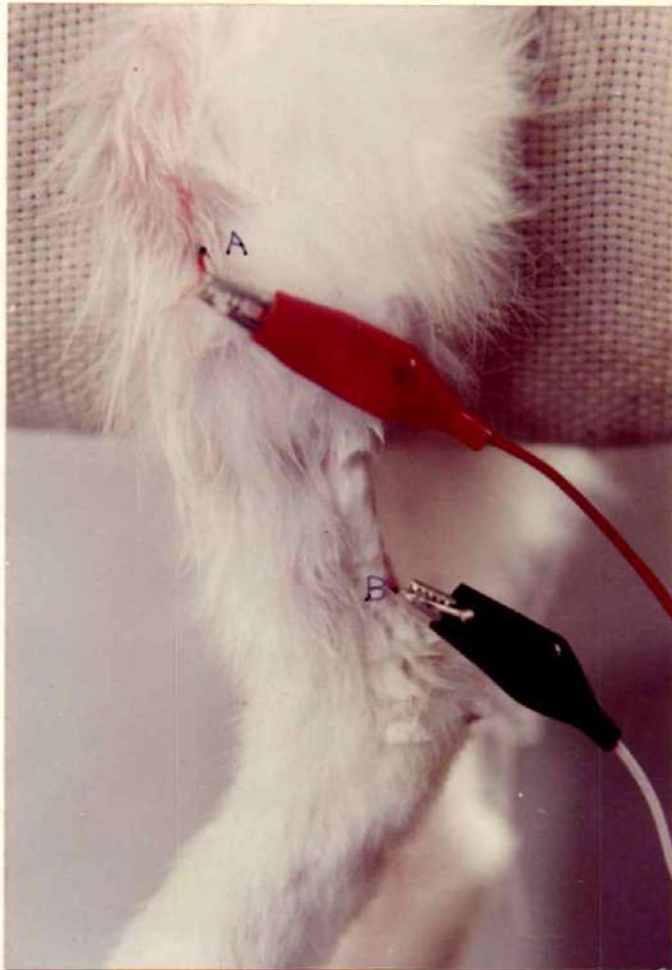
Untuk memberikan data keadaan berat badan kelinci yang dipakai dalam setiap kelompok perlakuan, maka didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 2. Berat Badan Kelinci yang dipakai dalam Penelitian.

Ulangan	Berat Badan (gram)	
	Kelompok I	Kelompok II
1	1210	1200
2	1300	1200
3	1200	1050
4	1030	1300
5	1040	1000
6	1220	1200
7	1130	1000
8	1280	1150
9	1050	1100
10	1300	1050
11	1270	1250
12	1250	1100
13	1100	1300
14	1300	1000
15	1150	1200

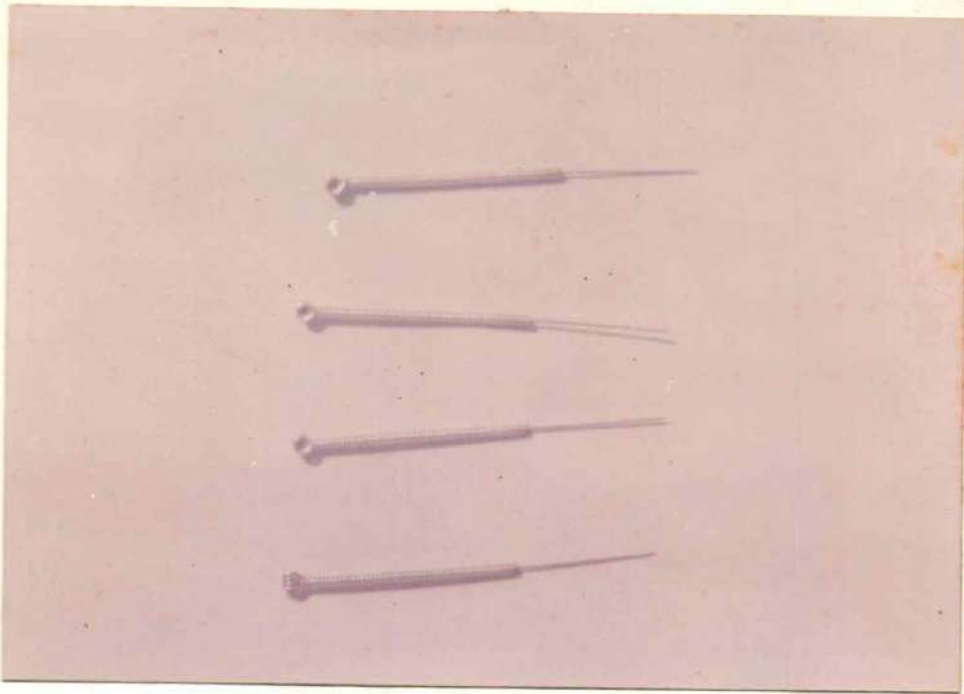
Data berat badan tersebut diambil pada saat pengambilan darah melalui *Vena auricularis*.

## Lampiran 4 : Letak Penusukan Jarum Akupunktur

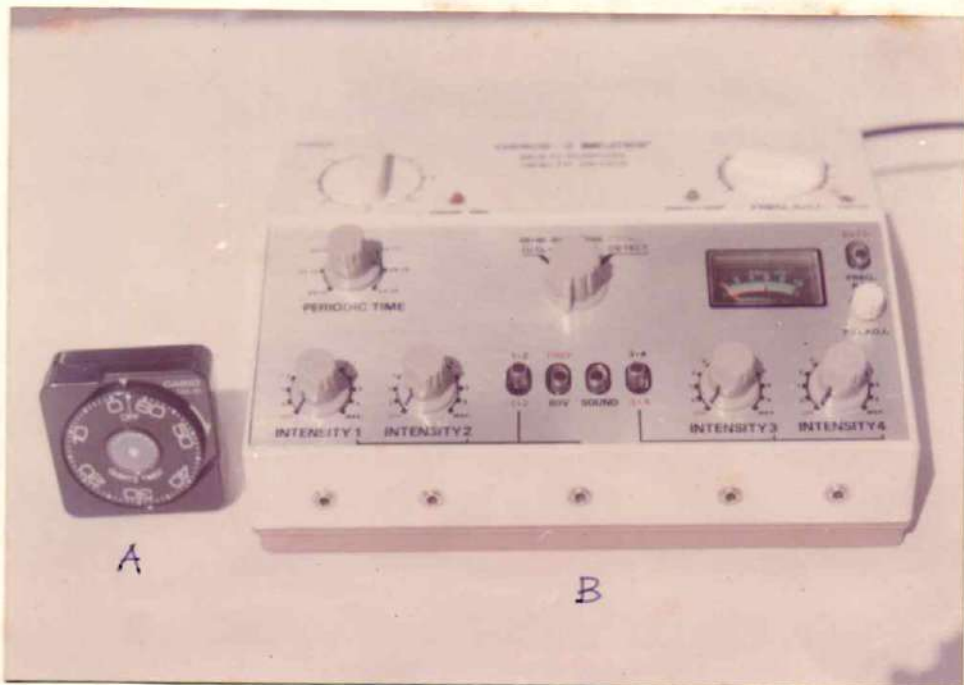


Gambar 2 : Letak Penusukan Jarum Akupunktur,  
A adalah titik *Hou San Lie* (no. 43) dan  
B adalah titik *San Yin Ciao* (no. 49).

## Lampiran 5 : Peralatan yang Dipakai Untuk Akupunktur



Gambar 3 : Jarum Akupunktur berukuran 3 sentimeter



Gambar 4 : Alarm Waktu (A) dan Elektrik Akupunktur (B)

NO.	NAMA TITIK	LOKASI	ANATOMI	CARA PENUSUKAN	INDIKASI	
1	San Ken	Akar Gunung	Ditengah sambungan bibir iphiltrum dibawah hidung 1 titik.	Dibawah kulit terdapat m. orbicularis oris tusuk Caudo Dorsal	Shock Collaps	
2	Thien Men	Pintu Surga	Daerah Occipito parietalis caudal articulatio atlanto occipitalis (dlm lekukan)	Dibawah kulit ditepi m. spinalis capitis & in. sertio ligamentum nuchae	tusuk + 1-1,5 cm atau moxa	Sun Stroke Kejang dan koma
3	Ta Cui	Tulang Besar	Antara Vert Cervicalis 7 & Th. 1, 1 titik.	Kalau ditusuk di bawahnya terdapat m. spinalis cer- vicis Lig interspinalis	+ 1-1,5 cm	Sun Stroke & Common Cold
4	Yin Shiang	Menyambut keharuman	Pd kulit perbatasan antara bagian yg berbulu & tidak didalam lubang hidung 1 titik masing-masing lubang hidung	Dibawah kulit terdapat m. alas nasi.	keatas miring 0,2-0,3 cm	Hidung buntu Sinusitis Bells Palsy
5	Yin Lung		Ditepi-ujung Carthus Media lis mata dibawah mendekati bulu mata. Kiri kanan 1 titik.	Dibawah kulit terdapat m. orbicularis oculi dan jaringan ikat.	tusuk miring ke bawah sedalam 0.2-0,3 cm	Kejang otot karena kelainan hati Mata merah karena hati panas
6	Thay Yang	Yang Matahari	Pd Canthus lateralis mata Pd fossa infra temporalis kiri kanan 1 titik.	Dibawah kulit terdapat N. Temporalis mofidis & V & Art facialis	+ 0,2 - 0,3 cm	Keratitis, Conjunc tivitis Sun Stroke & Influenza
7	Erl Cien	Ujung Telinga	Pd. pembuluh darah tepi belakang ujung telinga kiri kanan masing-masing 1 titik.	Pd. Vena Auricularis posterior.	Veni punctur pd vena	Sun Stroke toxicosis influenza
8	Fung Men	Pintu Angin	Caudo ventral basis telinga ditepi ventral alae atlantio ditengah lekukan gl. parotidea kiri kanan 1 titik.	Dibawah kulit terdapat N. Cervicalis I & II & V et. A. Jugularis Externa.	tusuk oblique le ventral 0,5-1 cm	Rematik daerah Cervical Kejang otot & Influenza
9	Sun Chi	Searah Chi	Foramen incicivum dekat rigi palatum durum yang ke dua. Kiri kanan 1 titik	lipatan atas depan pada palatina	dengan jarum halus/rumput di- beri minyak di- tusuk dari foramen sampai tembus cavum nasi.	Flu, mata bengkak/ merah karena api hati naik.
10	Jen Ciang		Pertengahan bibir atas pd. perbatasan kulit yang ber- bulu dan tidak. 1 titik	Dibawah kulit terdapat m. orbicularis oris	tusuk oblique ventral 0,2 - 0,3 cm	Lemah lambung & limpa Stomatitis

Sumber : Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Hewan, UNAIR.



NO.	NAMA TITIK	LOKASI	ANATOMI	CARA PENUSUKAN	INDIKASI	
1	San Ken	Akar Gunung	Ditengah sambungan bibir :iphiltrum dibawah hidung :1 titik.	Dibawah kulit terdapat :m.orbicularis oris tusuk :Caudo Dorsal	Shock Collaps	
2	Thien Men	Pintu Surga	Daerah Occipito parietalis :caudal articulatio atlanto :occipitalis (dlm lekukan)	Dibawah kulit ditepi m. :spinalis capitis & in. :sertio ligamentum nuchae	tusuk ± 1-1,5 cm :atau moxa	Sun Stroke :Kejang dan koma
3	Ta Cui	Tulang Besar	Antara Vert Cervicalis 7 & :Th. 1, 1 titik.	Kalau ditusuk di bawahnya :terdapat m. spinalis cer- :vicis Lig interspinalis	± 1-1,5 cm	Sun Stroke & :Common Cold
4	Yin Shiang	Menyambut :keharuman	Pd kulit perbatasan antara :bagian yg berbulu & tidak. :didalam lubang hidung 1 :titik masing-masing lubang :hidung	Dibawah kulit terdapat m. :alas nasi.	keatas miring :0,2-0,3 cm	Hidung buntu :Sinusitis :Bells Palsy
5	Yin Lung		Ditepi-ujung Carthus Media :lis mata dibawah mendekati :bulu mata. :Kiri kanan 1 titik.	Dibawah kulit terdapat m. :orbicularis oculi dan :jaringan ikat.	tusuk miring ke :bawah sedalam :0.2-0,3 cm	Kejang otot karena :kelainan hati :Mata merah karena :hati panas
6	Thay Yang	Yang Matahari	Pd Canthus lateralis mata :Pd fossa infra temporalis :kiri kanan 1 titik.	Dibawah kulit terdapat N. :Temporalis mofidis & V & :Art facialis	± 0,2 - 0,3 cm	Keratitis, Conjunc- :tivitis Sun Stroke :& Influenza
7	Erl Cien	Ujung Telinga	Pd. pembuluh darah tepi :belakang ujung telinga :kiri kanan masing-masing :1 titik.	Pd. Vena Auricularis :posterior.	Veni punctur pd :vena	Sun Stroke :toxicosis influenza
8	Fung Men	Pintu Angin	Caudo ventral basis :telinga ditepi ventral :alae atlantio ditengah :lekukan gl. parotidea :kiri kanan 1 titik.	Dibawah kulit terdapat N. :Cervicalis I & II & V et. :A. Jugularis Externa.	tusuk oblique le- :ventral 0,5-1 cm	Rematik daerah :Cervical :Kejang otot & :Influenza
9	Sun Chi	Searah Chi	Foramen incisivum dekat :rigi palatum durum yang ke- :dua . Kiri kanan 1 titik	lipatan atas depan pada :palatina	dengan jarum :halus/rumput di- :beri minyak di- :tusuk dari :foramen sampai :tembus cavum :nasi.	Flu, mata bengkak/ :merah karena api :hati naik.
10	Jen Ciang		Pertengahan bibir atas pd. :perbatasan kulit yang ber- :bulu dan tidak. 1 titik	Dibawah kulit terdapat m. :orbicularis oris	tusuk oblique :ventral 0,2 - :0,3 cm	Lenah lambung & :limpa . :Stomatitis

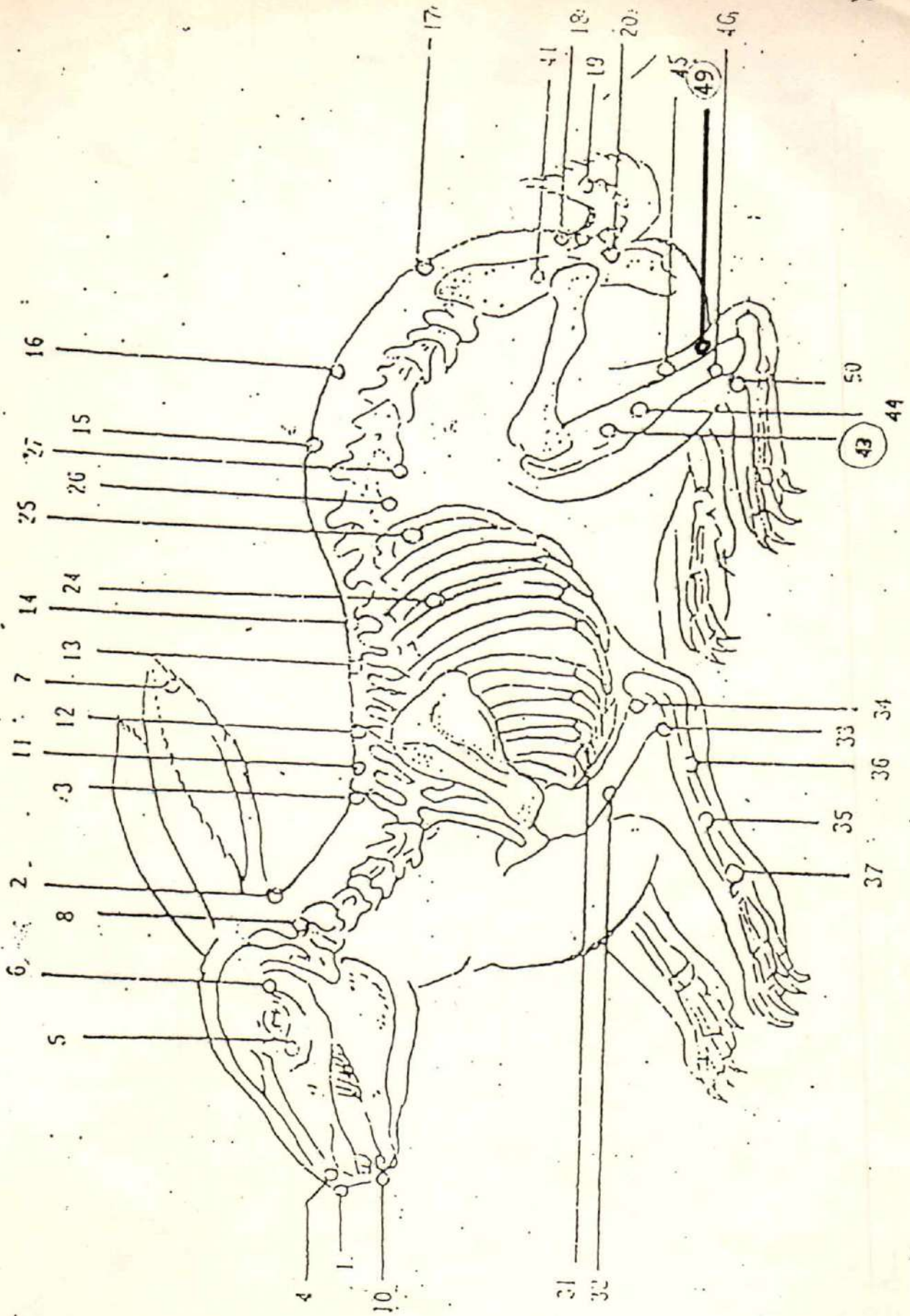
NO.	NAMA TITIK	LOKASI	ANATOMI	CARA PENUSUKAN	INDIKASI	
11	Tau Tao	Jalan kebagiaan	Pd. garis tengah punggung antara proces.spin.V.et. V.et. I - II, 1 titik.	Dibawah kulit terdapat Lig. Interspinalis m. Spinatus Cervicalis	Sejajar spina cronio ventral sedalam 0,5-1 cm dapat dimoxa	arah demam, nyeri syaraf khusus untuk salah urat kaki depan
12	Sen Chu	Poros bergantung	Pd. garis tengah tulang punggung antara proc.spin vert. Th. III-IV, 1 titik	Dibawah kulit terdapat Lig. Interspinalis m. Spinatus Cervicalis	Sejajar spina cronia ventral sedalam 0,5-1 cm dapat dimoxa	Batuk yang disebabkan panas organ paru . Chest Pain
13	Ce Yang	Mencapai Yang	Pd. garis tengah tulang punggung antara proc.spin. vertb Th. IX-X, 1 titik	Dibawah kulit terdapat Lig. Interspinalis m. Spinatus Cervicalis	Sejajar spina cronia ventral sedalam 0,5-1 cm dapat dimoxa	Nyeri pinggang, dada asthma/bronchitis nafsu makan kurang
14	Cing Suk	Otot Stay Over Night	Pd. garis tengah tulang punggung antara Proc. Spinosa Vertb. Th. IX-X 1 titik.	Dibawah kulit terdapat Lig. Interspinalis m. Spinatus Cervicalis	Sejajar spina cronia ventral sedalam 0,5-1 cm dapat dimoxa	Untuk kasus penyakit hipertensi
15	Ming Men	Pintu Kehidupan	Pd. garis tengah tulang punggung antara Proc.Spin. Vert. Lumbal II-III, 1 titik	Dibawah kulit terdapat Lig. Interspinalis m. Spinatus Cervicalis	Penusukan ± 0,2-0,3 cm dapat dimoxa	Rhematik salah urat pd pinggang,mencret kencing pasir,discontinientia urinal
16	Yang Kuan	Gerbang Yang	Pd. garis tengah tulang punggung antara proc.Sp. Vert. Lumbal IV-V, 1 titik	Dibawah kulit terdapat Lig. Interspinalis m. Spinatus Cervicalis	Penusukan + 0.2-0,3 cm dapat dimoxa	Rheumatik, Infertiliti Leucorrhoea
17	Bai Hui		Garis tengah tl. punggung antara proc.spinosis Vert. Lumb VII - Sac I	Dibawah kulit terdapat Lig. Interspinalis m. Spinatus Cervicalis	± 0,5 - 1 cm dapat dimoxa	Lumpuh bagian belakang tubuh Rheumatik
18	Wei Ken	Akar Ekor	Garis tengah tl. punggung antara proc. spinaris vert sacral IV & tl. ekor I terdapat 1 titik.	Dibawah kulit terdapat Lig. Interspinalis m. Spinatus Cervicalis	± 0,2 - 0,3 cm dapat dimoxa	Lumpuh bagian belakang tubuh, diarrhoea, konstipatie
19	Wei Chien	Ujung Ekor	Pada ujung ekor 1 titik	Pd. ujung ekor ada vena & arteria coxygeus	Venipuncture	Nafsu makan kurang hitoxicatie, Sun Stroke
20	Ho Hay	Laut Belakang	Pd. pertengahan lipat ekor dengan anus	dibawah kulit terdapat m. coxygeus & Sphinater ani	Cranio dorsal sedalam 2-3 cm atau aquapunctur dan moxa	Constipasi Mencret Prolaksus Ani
21	Jui Jing		Pd. pertengahan sendi pinggul bagian depan dan Process transversins vert. Lumbal VI pada tepi belakang 2 titik	Dibawah kulit terdapat m. longisimus dorsi	Caudal lurus 3-4 cm arah jarum melaju overin. dapat dg. electroacupuncture	Infertilitas

No.	NAMA TITIK	LOKASI	ANATOMI	CARA PENUSUKAN	INDIKASI	
2	Shin Su Jantung	Titik Su Jantung	Diantara procesus trans - versus Vert. Th. V-VI 1,5 cm lateral garis median kiri kanan 1 titik	kulit ada longsimus dorsi m. illiocostalis searah lacuna musculorum	kaki depan tarik ke depan ditekuk sampai scapula menonjol dengan jarum halus me- nelusuri sela iga VI tepi dpn kedalam bawah 0,5 - 1 cm dapat di moxa	Stress gangguan jantung arythmia dsb
23	Fei Su Paru-paru	Titik Su Paru-paru	Tertelak pd rusuk IV atau 1,5 cm dari titik Sen Chu (12) kiri kanan 1 titik	tusuk masuk kedalam m. intercostalis externa di ditepi tl. rawan scapula interna	miring ke bawah sedalam 0,5 - 1 cm, dapat dimoxa	Panas karena Yang paru-paru (Yang excess), Astma, Bronchitis
24	Kan Shu Hati	Titik Su Hati	Ditengah-tengah tl. Iga ke IX atau 1,5 cm samping legokan dari titik Cing Shu (14). kiri kanan 1 titik.	tusuk masuk kedalam m. intercostalis externa di ditepi tl. rawan scapula interna	miring keventral sedalam 0,5 - 1 cm. dapat dimoxa	Semua gangguan dari hati & empedu (ke- lainan fungsinya) sakit mata nyeri pd punggung dan pundak (back pain)
25	Pi Shu Limpa	Titik Su Limpa	Pd. Costral XI atau 1,5 cm dari grs tengah vertebral ditengah legokan. kiri kanan 1 titik.	Dibawah kulit ada m. longisimus dorsi dan m. Illio Costalis	Penusukan 0,5-1 cm miring ke Caudo Ventral	kelemahan organ limpa & lambung dysentri mencret/ anaemia
26	San Ciao Shu	Titik Su Tri Pemasas	Pd. ujung processus trans- versus vertebral lumbalis II 1,5 cm dari grs. tengah punggung dalam legok. 1 titik kiri dan kanan	tusuk masuk kedalam m. intercostalis externa di ditepi tl. rawan scapula interna	mengikuti tepi processus trans- versus vertebral lumbal dg arah miring kebawah sedalam 0,5-1 cm dapat di moxa	nafsu makan kurang Dysentri
27	Sen Shu Ginjal	Titik Su Ginjal	Proc. Transversus vertebral lumbalis III pd ujungnya kira-kira 1,5 cm dari grs tengah dlm legokan. 1 titik kiri dan kanan	Dibawah kulit ada m. longi- sinus dorsi dan m. illio costalis	mengikuti tepi processus trans- versus vertebral lumbal dg arah miring kebawah sedalam 0,5-1 cm dapat di moxa	-Paralysis kandung kemih -Haematuria -Mencret karena ke- lemahan ginjal
28	Than Cing	Altar tengah	Pada garis tengah sternum pada batas sepertiga bagi- an candal 1 titik.	Ditusuk pada m. Pectoralis	terlentang mi- ring ke belakang 0,3-0,5 cm dapat dimoxa	asthma dan dapat
29	Cung Wan		Pd garis tengah sternum sejauh 2 cm dari processus xyphoideus 1 titik	tusuk kedalam linea alba	terlentang tegak lurus / miring 1-2 cm dapat dimoxa	Diare krn. kelema- han usus besar. Kembung pd. lambung nafsu makan kurang

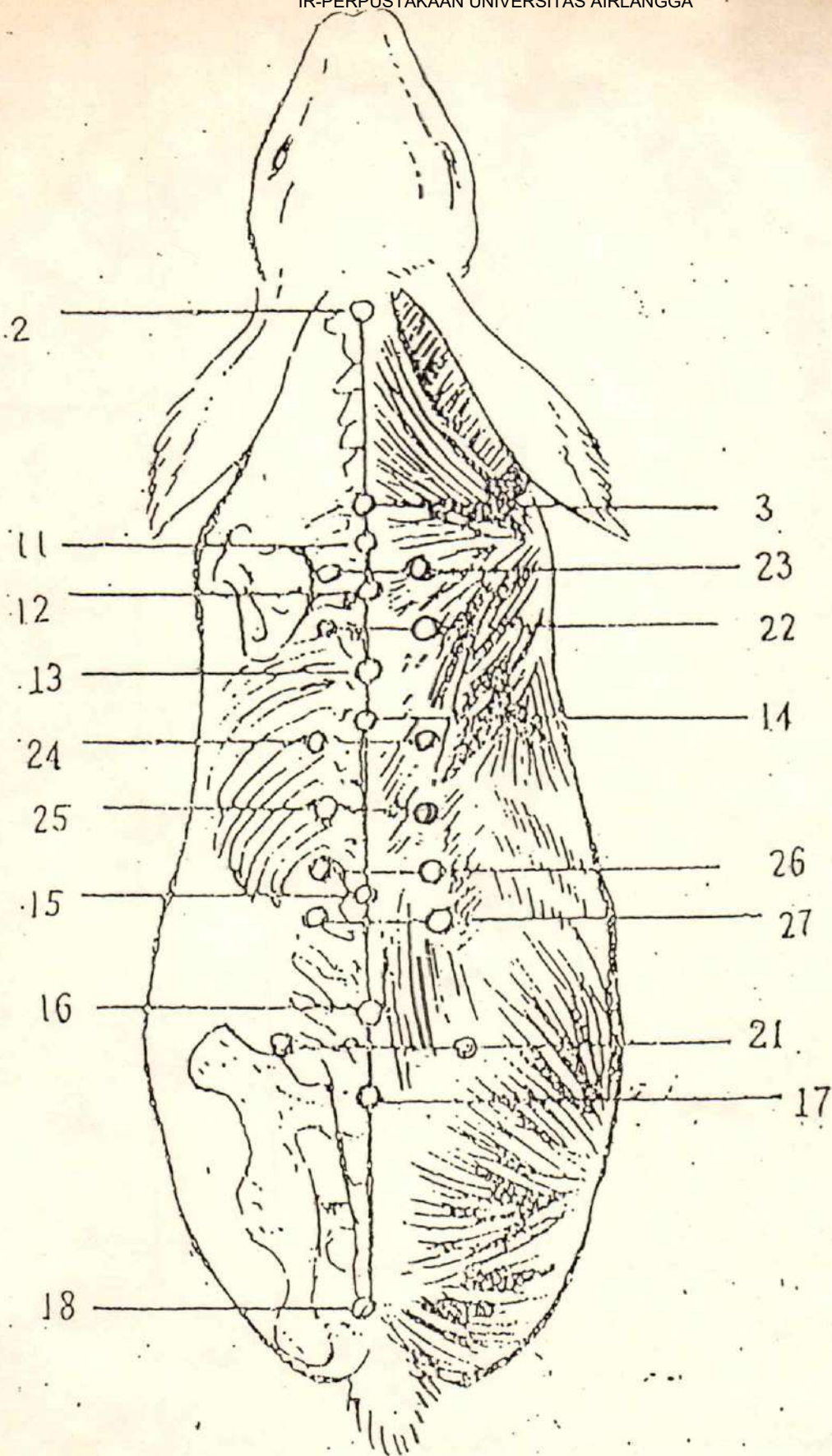
No.	NAMA TITIK	LOKASI	ANATOMI	CARA PENUSUKAN	INDIKASI
0	Ru Ci / Ru Ken	Akar Payudara Dilateral setiap puting susu	Dibawah kulit terdapat fancia yang berisi gl. mammaria	terlentang mi - ring ke medial 0,2 - 0,3 cm	Khusus untuk kasus susu kuning ( mastitis ? )
1	Chiang Fung	Merampas angin Ditepi belakang legok articulatio humeri. kiri kanan 1 titik	Dibawah kulit articulatio humeri terdapat m.deltoid- deus & m.triceps brachii pd perbatasan caput later- al et medial	penusukan tegak lurus 0,3-0,5 cm	keseleo kaki depan pincang dan rematik
2	Pi Nao	Otot lengan Pd Tossa Cubitalis sebelah Cranial articulatio humeri 6 cm dari garis lipat siku dalam fossacubitalis pada m.triangularis acromion kiri kanan 1 titik.	Dibawah kulit ada articu- latio humeri m.triangularis m. triangularis cervicalis & m.brachialis (perpotongan ke-3 muscu- li ini )	0,3 - 0,5 cm moxa	Paralysis lengan depan Kasus-kasus kelain- an articulatio humeri
3	Ci Ce	Paya berliku- liku Pd. siku bag. lateral di- tengah lekuk siku kiri - kanan 1 titik	Pd fassa intercondyloidea humeri plantair	Tusuk m.extcarp radialis Drevis & extdigito Ren Comunis. Pd lekuk tegak lurus 0,5-1 cm dapat dimoxa	Paralysa lengan de- pan. Kelainan pd sendi siku
4	Zhou Su	Titik Su siku Cubitus ditengah lekuk fossa cubitalis kiri-kanan 1 titik	didalam tdp. m. triceps bronchis	Tegak lurus 0,3- 0,5 cm	Kelainan pada siku
5	Ze Zu	4 saluran Berjarak 3,5 cm dari ujung siku dicelah interosseus kiri kanan 1 titik	Tusuk kedalam m. Ext. Digitorum Communis & di pertengahan batas m. ext digitorum comm. & ex digiti IV prop.	kearah medial 0,3 - 0,5 cm dapat dimoxa	Laryngitis, kelainan peny. antebrachium
6	Cien San Lie	San Lie di - depan Ditepi anterior radius 1,5 cm dibawah titik Ci Le kiri kanan 1 titik.	tusuk kedalam m.ext corp rad. m.extdig comm didlm Inleus inter muscularis	mengikuti tepi anterior tl. radius sedalam 0,3 - 0,5 cm	Paralysis sy.radius Rematik lengan depan
7	Wei Kuan	Gerbang Luar Ditepi belakang antebr- achium berjarak 1,2 cm dg. sendi carpus diantara tl. radius & ulna kiri kanan 1 titik	Tusuk kedalam m. Ext. Digitorum Communis & di pertengahan batas m. ext dig com & ex digiti IV prop	miring kedepan sedalam 0,2-0,3 cm dapat dimoxa	lumpuh kaki depan fever dan influenza
8	Nei Kuan	Gerbang dalam did daerah plantar antebr- achium jarak 1,2 cm dari sendi carpus dicelah anta- ra radius & ulna kiri kanan 1 titik	Diantara m fl dig profon- dus & fl dig. superficia- lis	diantara radius & ulna sedalam 0,2 - 0,3 cm	nyeri lambung & paralysa lengan depan.

NO.:	NAMA TITIK	LOKASI	ANATOMI	CARA PENUSUKAN	INDIKASI
39	He Ku Lembah	Pd kaki depan metacarpal I & II dekat dengan ditepi pertengahan metacarpal II kiri kanan 1 titik	Tusuk kedalam pertengahan metacarpal 1 & 2 cm flex. dig. profundus & sublimis diantara kedua tendinae	tusuk miring medio dorsal 0,2-0,5 cm dapat dimoxa	Anaesthesi untuk menurunkan panas dg mengeluarkan kerisngat. lumpuh kaki depan
40	Ce Cien Otot sisi	Pd kaki depan mulai jari II masing-masing pd tepi proximal articulatio metacarpo phalangeal 3 titik pada masing-2 kaki depan	Tusuk kedalam sampai mencapai persendian	Pd tepi prox. sendi metacarpo phalangeal sedalam 0,2-0,3 cm	Kelainan sendi metacarpo phalangeal Paralyse kaki depan keracunan, Sun Stroke
41	Huan Tiao Lompatan Kemuka	Pd. tepi belakang atas articulatio coxal kiri - kanan 1 titik	Pd perbatasan sepertiga tengah & bawah tusuk ke dalam m. biceps femoris dengan mm gluteas medius et superficialis.	Tegak lurus 1-2 cm. dapat dimoxa	Paralyse kaki belakang salah urat.
42	Wei Chung Perintah Menengah	Ditengah persendian genu bag. Caudal kiri kanan 1 titik	antara m. biceps femoru & m. semitendinosus terus sampai tengah m. popliteus sedalam 1-2,5 cm	kaki belakang ditarik lurus ke belakang ditusuk sedalam 1-1,5 cm	Hemiplegia kaki belakang lemah pada limpa & lambung mencret.
43	Hou San Lie 3 Li di Belakang	Pd tepi latero caudal articulatio genu antara tibia & fibula 1,2 cm tepi depan sejarak 1 cm dari tibia kiri kanan 1 titik	Diantara tl. Tibia & Fibula tusuk kedalam m. tibialis cranialis	tusuk tegak lurus 2,5 cm dapat dimoxa	Hemiplegia kaki belakang lemah pada limpa & lambung mencret.
44	Sang Ci Si Ruang Besar diatas	1,5 cm dibawah Hou San Lie diantara tengah celah tibio fibularis kiri kanan 1 titik	Diantara tl. Tibia & Fibula tusuk kedalam m. tibialis cranialis	tegak lurus 1-1,5 cm. dapat dimoxa	Hemiplegia kaki belakang lemah pada limpa & lambung mencret
45	Fung Lung Titik tengah garis yang menghubungkan lekuk lutut & maleolus leteral Tibia kiri kanan 1 titik	3 Cm dibawah Hou San Lie ditepi belakang tl. fibula tusuk kedalam m. soleus ditengah lekuknya.	3 Cm dibawah Hou San Lie ditepi belakang tl. fibula tusuk kedalam m. soleus ditengah lekuknya.	tegak lurus 0,4-0,6 cm. dapat dimoxa	Kasus peny. kaki belakang, Asthma
46	Yang Bu External maleolus tibiae, dan Hao San Lie dihubungkan dg. garis sepertiga bagian bawah garis tsb. adalah titik 46. berdekatan dg. tepi depan fibula kiri kanan 1 titik	tusuk kedalam m. ext. dig. longus pedis	tusuk kedalam m. ext. dig. longus pedis	tegak lurus sedalam 0,2-0,3 cm. dapat dimoxa	Kelainan sendi lutut. kelainan mata
47	Thay Si Diantara maleolus medialis dan tendo achilis kiri kanan 1 titik	N. Peroneus A et. V Tibialis posterior	N. Peroneus A et. V Tibialis posterior	tegak lurus sedalam 0,2-0,3 cm. Dapat dimoxa	kelainan kaki belakang, mencret

NO.	NAMA TITIK	LOKASI	ANATOMI	CARA PENUSUKAN	INDIKASI
48	Fu Lin	2 cm diatas Thay Si (47) ditepi depan tendo achilis kiri kanan 1 titik	tusuk kedalam antara tendo achilis & malleolus medialis tibiae	tusuk lurus se- dalam 0,2-0,3 cm dapat dimoxa	penyakit kaki belakang
49	San Yin Ciao Yin	Titik Perte- man ketiga Yin 3 cm sebelah atas kiri kanan 1 titik	Diujung Maleolus medialis tepi caudal malleolus tibialis 3 cm malleolus medialis tibiae. tusuk kedalam m. flexor dig. longus pedis dan tendo achilis	tegak lurus se- dalam 0,2-0,3 cm dapat dimoxa	Kelainan kaki belakang, kelainan genito urinarius
50	Cui Fung	Ditengah lekuk m. flexor articulatio tarso meta- tarsal pada tepi medial kiri kanan 1 titik	tusuk kedalam lekuk m. extensor dig. pedis longus dan m. libialis ant.	miring 15° sedalam 0,2-0,4 cm	Kelainan sendi tersometatarsal
51	Ce Cien	sama spt. no. 50 pada kaki belakang antara articulatio metatarso phalangeal I s.d. IV 3 titik masing-masing kaki	didalam spatium interdi- gitalis tusuk kedalam sampai ketulang metatar- sal	miring ke bel- akang 0,3-0,4 cm	Arthritis metatarso- phalangeal, paraly- se kaki belakang toxicosin, sun stroke

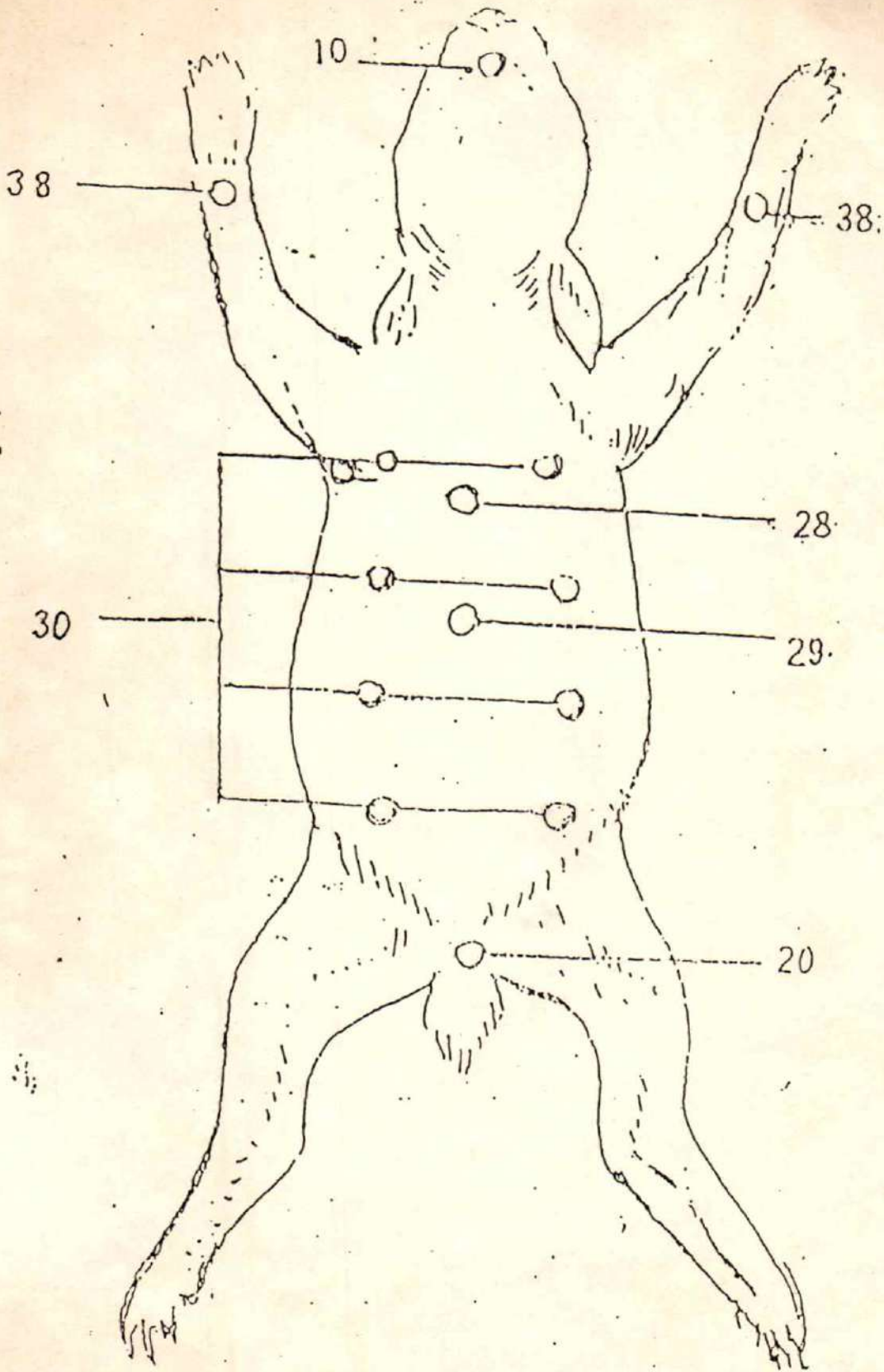


Gambar 6. Titik-titik Akupunktur Dilihat Dari Arah Lateral



Gambar 7. Titik-titik Akupunktur Dilihat Dari Arah Dorsal





Gambar 8. Titik-titik Akupunktur Dilihat Dari Arah Ventral