

SKRIPSI

**PERBANDINGAN ANTARA ANALGESIA AKUPUNKTUR DENGAN
MORPHIN TERHADAP RANGSANGAN PANAS
PADA KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*)**



Oleh :

BAMBANG SEPSIANTO
SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2000**

SKRIPSI

**PERBANDINGAN ANTARA ANALGESIA AKUPUNKTUR DENGAN
MORPHIN TERHADAP RANGSANGAN PANAS
PADA KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*)**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Fakultas Kedokteran Hewan - Universitas Airlangga

Oleh :

BAMBANG SEPSIANTO
SURABAYA - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2000**

**PERBANDINGAN ANTARA ANALGESIA AKUPUNKTUR DENGAN
MORPHIN TERHADAP RANGSANGAN PANAS
PADA KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*)**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

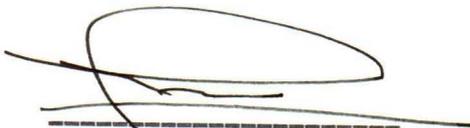
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh

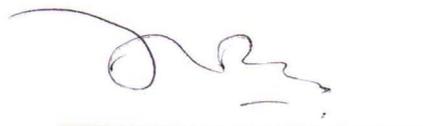
BAMBANG SEPSIANTO
NIM 069412105

Menyetujui :

Komisi Pembimbing



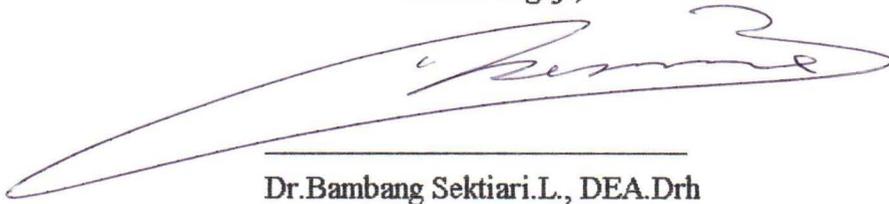
Dr. RTS Adikara, M.S., Drh
Pembimbing Pertama.



Imam Mustofa, M.Kes., Drh
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. Bambang Sektiari L., DEA. Drh

Ketua



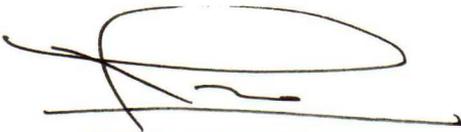
Soeharsono, M.Si., Drh.

Sekretaris



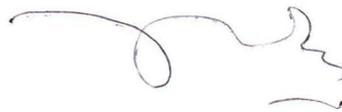
Anita Asali, M.S., Drh.

Anggota



DR. R.T.S. Adikara, M.S., Drh.

Anggota



Imam Mustofa, M. Kes., Drh.

Anggota

Surabaya, 14 Juli 2000

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan



DR. Ismudiono, M.S., Drh.

NIP. 130 687 297

"Arahkanlah perhatianmu kepada didikan, dan telingamu kepada pengetahuan"

(Amsal 23. 12)

KUPERSEMBAHKAN SKRIPSI INI UNTUK :
AYAHANDA SUDJONO DAN IBUNDA SULIJAH
TERIMA KASIH ATAS DOA RESTUNYA
SEMUA KAKAK-KAKAKKU (WAHYUNINGSIH, DJULI SUGIARTO,
YANUAR SUHARSINI DAN NANANG SURIPTO)
DAN ADIKKU (LILIEK KARYADI DAN LILIEK KARYATI)
SERTA SELURUH KEPONAKKANKU (PUTRI, BAGONG,
GALUH, RIKA,, ALDO DAN HELMI)
SAHABATKU MOCH CHUSNUL YAQIN, SKH. DAN AGUNG SETIJO WIDJOJO, S.SI.
SEKELUARGA.

**PERBANDINGAN ANTARA ANALGESIA AKUPUNKTUR DENGAN
MORPHIN TERHADAP RANGSANGAN PANAS
PADA KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*)**

BAMBANG SEPSIANTO

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan antara analgesia akupunktur dengan morphin terhadap rangsangan panas pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). Masing-masing perlakuan dilakukan pengujian untuk mengetahui perbedaan antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan maupun antara perlakuan satu dan perlakuan dua.

Sebanyak 15 ekor kelinci dibagi secara acak menjadi tiga kelompok, yaitu : Kelompok kontrol (P0), kelompok perlakuan analgesia akupunktur (P1) dan kelompok perlakuan dengan pemberian morphin (P2). Peubah yang diamati didasarkan pada lamanya (detik) kelinci tahan terhadap rangsangan panas dengan suhu 60°C. Data yang diperoleh diolah dengan uji ANAVA dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol pada taraf kepercayaan 5%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terwujudnya karya ilmiah dengan judul Perbandingan Antara Analgesia Akupunktur Dengan Morphin Terhadap Rangsangan Panas Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*).

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Dr. R.T.S. Adikara, M.S., Drh. Sebagai pembimbing pertama dan Imam Mustofa, M.Kes., Drh. Sebagai pembimbing kedua atas segala bimbingan, nasehat dan perhatiannya pada penulis dalam menyusun naskah skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ismudiono, M.S., Drh. Dekan FKH Unair
2. Bapak Dr. Koosnadi Saputra, dr., SpR. Kepala Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Akupunktur, beserta seluruh staf dan karyawan.
3. Ibu Dr. Diah Kusumawati Gali, S.U., Drh. selaku dosen wali.
4. Bapak, Ibu, Kakak, Adik serta seluruh keponakan yang ikut memberi dorongan semangat dan restunya.
5. Semua Pihak yang telah membantu mulai dari penulisan proporsal, penelitian, hingga penyusunan skripsi ini.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan karya tulis ini .
Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan Akupunktur di Indonesia.

Surabaya, juli 2000

Penulis.

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iv
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Lampiran	x
 BAB I PENDAHULUAN	
I. 1. Latar Belakang Penelitian	1
I. 2. Perumusan Masalah	2
I. 3. Landasan Teori	3
I. 4. Tujuan Penelitian	4
I. 5. Manfaat Penelitian	4
I. 6. Hipotesis	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II. 1. Titik dan Meridian Akupunktur	5
II. 2. Perkembangan Analgesia Akupunktur	6
II. 3. Transmisi dan Informasi Rangsangan Akupunktur	7
II. 4. Prosedur Penusukan Jarum akupunktur	9
II. 5. Nyeri	10
II. 6. Analgetika	12
II. 7. Morphin	13
 BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN	
III. 1. Tempat dan Waktu Penelitian	17
III. 2. Hewan percobaan	17
III. 3. Alat Penelitian	18

III. 3. 1. Papan Fiksasi Otomatis.....	18
III. 3. 2. Eletro Stimulator.....	18
III. 4. Bahan Penelitian.....	18
III. 5. Metode Penelitian.....	19
III. 5. 1 Pengelompokan dan Perlakuan.....	19
III. 5. 2. Cara Menhitung Nilai Ambang Rasa Nyeri.....	20
III. 6. Peubah yang Diamati.....	20
III. 7. Pengolahan Data.....	20
III. 8. Hasil yang Diharapkan.....	20
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	21
BAB V PEMBAHASAN.....	23
V. 1. Reseptor dan Transmisi Nyeri.....	23
V. 2. Analgesia Akupunktur.....	25
V. 3. Morphin.....	26
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
VI. 1. Kesimpulan.....	28
VI. 2. Saran.....	28
RINGKASAN.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

No.	Tabel	Halaman
1.	Lama Waktu Rasa Nyeri terhadap Panas Per-satuan Waktu	21
2.	Lama Waktu Rasa Nyeri terhadap Panas Persatuan Waktu	34
3.	Analisis keragaman.....	35
4.	Perbedaan Rata-rata Peningkatan Nilai Ambang Nyeri terhadap Rangsangan Panas pada Kelinci Berdasarkan Uji BNT 5%	36
5.	Profil Titik Akupunktur yang Digunakan Dalam Penelitian.....	39

DAFTAR GAMBAR

No.	Gambar	Halaman
1.	Jalannya Rangsangan Rasa Nyeri terhadap Panas Per-satuan Waktu	12
2.	Grafik Lama Waktu Rasa Nyeri terhadap Panas Per-satuan Waktu.....	22
3.	Profil Alat Penelitian Analgesia Akupunktur	37
4.	Profil Titik Akupunktur yang Digunakan Pada Penelitian.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

No	Lampiran	Halaman
1.	Langkah-langkah Uji F dengan Rancangan Acak Lengkap.....	34
2.	Perhitungan dengan Uji BNT 5% (Beda Nyata Terkecil).....	36
3.	Papan Fiksasi Otomatis.....	37
4.	Profil Titik Akupunktur yang Digunakan dalam Penelitian.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang Penelitian

Keberadaan cara pengobatan akupunktur di Indonesia setua adanya ahli akupunktur yang tiba dari cina. Akupunktur berkembang terbatas dalam lingkungan mereka serta penduduk sekitar dan hanya ahli akupunktur Cina yang melakukan praktek tersebut (Tse dkk., 1985). Baru pada tahun 1963, Departemen Kesehatan Republik Indonesia melalui instruksi Menteri Kesehatan membentuk tim pengembangan akupunktur. Sejak saat itu, praktek akupunktur secara resmi dilakukan di Rumah Sakit Umum Pusat Jakarta dan dikembangkan secara luas pelayanannya kepada masyarakat hingga masuk kebidang kedokteran hewan.

Akupunktur veteriner di Indonesia baru mulai berkembang dan menunjukkan gejolaknya setelah adanya penelitian akupunktur di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Akupunktur di Surabaya sekitar tahun 1992. Penyesuaian/penerapan akupunktur pada hewan berdasarkan apa yang telah diketahui dan dilakukan pada manusia (Tirtakusuma, 1994). Dalam dunia kedokteran hewan, teknologi akupunktur telah dimanfaatkan pada kehidupan masyarakat peternak terutama untuk tujuan peningkatan produksi, contohnya pemanfaatan teknologi laserpunktur untuk penggemukan sapi potong, peningkatan produksi susu, gertak birahi, sampai peningkatan produksi telur (Adikara, 1995). Akupunktur dalam bidang kesehatan banyak dimanfaatkan terutama untuk terapi

berbagai kelainan fungsional tubuh, yang dalam hipotesis tradisional disebut sebagai kelainan sirkulasi energi tubuh (Shu, 1989).

Akhir-akhir ini, akupunktur dikembangkan menjadi salah satu alternatif dalam melakukan tindakan anestesi untuk menggantikan penggunaan obat bius. Hal ini telah dibuktikan oleh pakar akupunktur di Italia dengan melakukan *autotransplantation* hepar serta *arthroscopy* di Swedia (Saputra, 1992). Di Cina telah dilakukan *craniotomy*, *thyroidectomy*, *gastrectomy*, *appendectomy*, dan *painless labour* dengan menggunakan anestesia melalui teknik akupunktur (Saputra, 1997). Menurut Han (1982), analgesia akupunktur terjadi karena adanya mediator kimia dalam susunan saraf pusat yang menyebabkan meningkatnya nilai ambang nyeri, dimana penyampaian stimulasi dari titik akupunktur tertentu menuju sistem saraf pusat melalui serabut saraf A beta yang akan merangsang sekresi endorfin sebagai zat analgesia dari otak serta serabut saraf A delta dan C yang akan merangsang sekresi dinorfin dan enkefalin pada sumsum tulang belakang memberi efek segmental analgesia. Mediator kimia pada akupunktur analgesia adalah *5 Hydroxytryptamine* (5HT) dan *endogenous opioid substances* (Han, 1990).

I. 2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka masalah yang dapat dirumuskan adalah apakah pemberian rangsangan pada titik akupunktur analgesia kelinci dapat meningkatkan nilai ambang nyeri yang sebanding dengan morfin.

I. 3. Landasan Teori

Teori mengenai nyeri/analgesia yang paling baru dikemukakan oleh Pommeranz, yaitu teori endorphin sebagai berikut stimulasi akupunktur menyebabkan timbulnya endorphin. Endorphin inilah yang dapat menimbulkan analgesi dan efek analgetik endorphin dapat dihilangkan dengan memberikan Nalokson (antagonis morphin) (Permadi dan Djuharto, 1982).

Tahun 1973 ditemukan adanya " Reseptor Opioid " (reseptor tempat terikatnya opioid di sel otak) oleh Snyder, Pert dan Terenins. Reseptor opioid berhasil diidentifikasi dan dapat ditentukan distribusi anatomisnya. Terdapat berbagai jenis reseptor opioid di SSP (Susunan Saraf Pusat) dan adanya berbagai jenis reseptor tersebut dapat menjelaskan adanya berbagai efek opioid (Santoso dan Dewoto, 1995).

Tahun 1975 Hughes dan Kosterlitz menemukan endorphin dan enkhepalin, yaitu substansi seperti morphin yang dibentuk oleh tubuh sendiri (Permadi dan Djuharto, 1982). Yang termasuk endorphin (Mutschler, 1991) adalah β endorphin dengan 31 asam amino, α dan γ endorphin (fragmen dari β endorphin), dinorphin dengan 17 atau 18 asam amino dan pentapeptida *metionin* enkhepalin dan *leusin* enkhepalin yang terdiri atas 5 asam amino ujung dan endorphin (met-enkhepalin) serta 5 asam amino ujung dari dinorphin (leu-enkhepalin).

De Timowski menunjukkan bahwa stimulasi pada titik Thalamus dan He Ku dengan stimulasi listrik untuk tujuan membuat keadaan analgesi pada suatu pembedahan, menimbulkan kadar endorphin dalam darah meninggi (Permadi dan Djuharto, 1982).

Doktrin ujung-ujung saraf spesifik, yaitu kepekaan yang unik dari reseptor saraf terhadap suatu bentuk energi yang spesifik. Sebagai contoh, berapapun banyaknya cahaya yang dipancarkan ke arah telinga, seekor hewan tak akan pernah mendengar cahaya karena telinga hanyalah menerima pancaran energi suara, namun demikian hampir setiap sensasi dapat menimbulkan rasa nyeri apabila stimulus yang diterima itu berlebihan jumlahnya (Frandsen, 1992).

I. 4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Membuktikan bahwa rangsangan pada titik akupunktur dapat menimbulkan keadaan analgesia pada kelinci.
2. Membandingkan analgesia akupunktur dengan morphin terhadap rangsangan panas.

I. 5. Manfaat Penelitian

1. Sebagai dasar penelitian lebih lanjut di bidang fisiologi kedokteran.
2. Memanfaatkan teknologi akupunktur sebagai alternatif analgesia pengganti morphin.

I. 6. Hipotesis

Pemberian rangsangan pada titik akupunktur analgesia kelinci dapat meningkatkan nilai ambang nyeri sebanding dengan morphin, yang dapat diukur secara kuantitatif per-satuan waktu terhadap rangsangan panas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II. 1. Titik Dan Meridian Akupunktur

Sejak ribuan tahun silam telah diketahui cara pengobatan menggunakan sentuhan, tekanan dan tusukan pada daerah permukaan tubuh yang dapat memberikan kesembuhan berbagai macam penyakit. Pengobatan itu oleh pakar disebut sebagai **akupunktur** (*acupuncture*) yang berarti pengobatan dengan tusukan jarum (Schneideman, 1988). Akupunktur ditemukan dan dikembangkan melalui pengamatan ribuan tahun tersebut didasari oleh fenomena keseimbangan yang sesuai dengan homeostasis dalam ilmu kedokteran (Saputra, 1999).

Beberapa hasil penelitian nuklir dan biofisika mengungkapkan bahwa titik akupunktur dianalogikan sebagai sel aktif yang spesifik, mempunyai jalur seluler spesifik yang menuju ke terminal akhir yaitu organ yang terkait/spesifik (Adikara dkk, 1997). Titik akupunktur adalah titik pada permukaan badan yang dapat ditusuk dengan jarum akupunktur dan/atau dihangati dengan moksa, serta dapat memberi keseimbangan *Yin Yang* tubuh (Permadi dan Djuharto, 1982), sedangkan menurut Saputra (1999), titik akupunktur merupakan suatu area kecil dipermukaan tubuh yang mempunyai karakteristik antara lain sifat fisika bertegangan tinggi dengan hambatan rendah serta kepekaan terhadap rangsangan lebih tinggi dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Titik akupunktur tertata secara proporsional di seluruh permukaan tubuh yaitu di dalam kulit, di bawah kulit bahkan di dalam jaringan otot dimana peta lokasi titik akupunktur telah disusun secara teoritis pada kuda, sapi,

babi, anjing, kucing, kelinci dan beberapa golongan unggas seperti angsa, bebek dan ayam (Adikara dkk, 1997).

Titik akupunktur telah dimanfaatkan dalam pengobatan dengan jalan memberi rangsangan mekanik, elektrik, termik, laser maupun suara dan memberi fenomena empirik yang dapat diperiksa secara laboratoris. Fenomena empirik ini telah dimanfaatkan sebagai pengobatan alternatif dalam kedokteran, namun sejauh ini terjadinya hantaran rangsang dari titik akupunktur maupun hantaran rangsang tersebut masih perlu dijelaskan secara ilmiah dengan penelitian serta berbagai pendekatan ilmu kedokteran dasar (Saputra, 1994).

Meridian merupakan suatu jalur transportasi energi antar sel yang tidak melalui kaidah-kaidah pembuluh darah, jaringan saraf dan pembuluh limfe. Hal ini telah dibuktikan dengan pemantauan jalannya radioaktif, teknisium dengan *Gamma camera* (Saputra, 1992). Menurut Adikara (1995), meridian adalah suatu jalur yang menghubungkan antara titik akupunktur satu sama lainnya hingga mencapai organ yang terkait, karena hubungan yang spesifik itu maka meridian dapat diartikan sebagai jalur seluler spesifik.

II. 2. Perkembangan Analgesia Akupunktur

Penelitian Akupunktur secara klinis untuk tujuan anestesia baru dilakukan pada tahun 1965 di *Beijing Medical College* pada pelaksanaan operasi *lobectomy* paru. Tahun 1974 diteliti mekanisme neurokimia dari akupunktur anestesia (Saputra, 1997). Penyelidikan mengenai anestesia dengan teknik akupunktur juga dilakukan di *Elstein Hospital* dan *Massachusset Hospital* Amerika Serikat. Dr. Allen Russek dari *Institut of Rehabilitation and Medicine New York*, telah berhasil dalam

pengobatan penghilangan rasa nyeri pasien pada penderita penyakit kronis dengan akupunktur, sedangkan para dokter di *Michigan's Northville State Hospital* melakukan cara anestesia dengan teknik akupunktur pada beberapa pembedahan antara lain pencangkakan kulit sampai eksisi tumor, operasi hernia, pencabutan gigi dan tonsilektomi, hasil yang dilaporkan adalah memuaskan (Tse dkk, 1985).

Perkembangan akupunktur anestesia pada tahun-tahun terakhir mulai digunakan sebagai alternatif pengganti obat bius untuk tindakan anestesi pada *autotransplantation* hepar di Italia dan *arthroscopy* di Swedia, sedangkan di RRC digunakan untuk *craniotomy, thyroidectomy, gastrectomy, appendectomy, painless labour* (Saputra, 1997). Pengembangan akupunktur anestesia memerlukan adanya penelitian dan pengetahuan dasar terjadinya kondisi anestesi dan analgesi setelah tindakan akupunktur (Han, 1990; Plummer, 1980; Ruilin, 1989).

II. 3. Transmisi dan Informasi Rangsangan Akupunktur

Akupunktur klasik menjelaskan bahwa rangsangan mekanis maupun elektrik pada jarum akupunktur yang ditusukkan melalui kulit ke arah subkutan, tendon maupun otot, utamanya fascia atau periosteum dengan rangsangan mekanis maupun elektrik akan memberi rasa nyeri tumpul (*Teh Chi*). Rasa nyeri tumpul ini diteruskan ke arah sentral melalui sistem syaraf aferen maupun transmisi interseluler (Han, 1990). Mekanisme transmisi interseluler belum diketahui dengan jelas, tetapi ada suatu bukti dari hewan coba maupun manusia bahwa akupunktur menyebabkan organ atau jaringan sasaran mensekresi zat neurokimia. Menurut Han (1990) Zat neuro kimia tersebut adalah :

1. *5-Hydroxytryptamine (5-HT)* yang dihasilkan oleh rangsangan akupunktur melalui *nucleus raphe magnus*. Kegunaan 5-HT adalah sebagai penghantar kerja endomorphin dalam meningkatkan nilai ambang nyeri. Hasil penelitian membuktikan pemberian siproheptadin sebagai blok 5-HT akan menurunkan efek akupunktur analgesia.
2. *Endogenous opioid substances* yang dihasilkan akibat rangsangan akupunktur pada titik akupunktur dengan modulasi frekuensi rendah (2-6 Hz) selama 20-30 menit dapat meningkatkan nilai ambang terhadap nyeri panas.

Tidak semua titik akupunktur dapat memberikan efek analgesia meskipun rangsangan yang diberikan sama. Secara umum meskipun diketahui bahwa titik akupunktur dapat meningkatkan kadar endorphen dalam cairan otak maupun sistemik tetapi *regio of interest*-nya tidak sama, dan tingkat analgesia yang diharapkan juga berbeda daerah sasarannya contohnya Ll. 4 untuk daerah kepala dan leher, P.6 untuk daerah torak dan St.36 untuk daerah abdomen atas (Saputra, 1992).

Penelitian dasar akupunktur analgesia menemukan bahwa pengaruh utama timbulnya analgesia berasal dari endorphen, hal ini diketahui dari pengukuran terhadap endorphen dan mediator endorphen dalam jaringan otak, cairan otak dan sumsum tulang belakang hewan coba (Saputra, 1997).

Penggunaan analgesia akupunktur pada kasus nyeri perlu mempertimbangkan keuntungan dan kerugian. Adapun keuntungannya adalah : murah dan mudah dijalankan oleh tenaga medis maupun para medis dengan sedikit latihan, mengurangi penggunaan morphin sehingga faktor legal dapat lebih dipertanggung jawabkan, efek samping minimal, belum ada kejadian *over dosis* dan dapat diterapkan untuk jangka waktu lama dan terus menerus tanpa adanya bahaya

adiksi. Kerugian dari teknik ini adalah analgesia yang terjadi berdasarkan kerja fisiologis tubuh jadi ada kemungkinan efek analgesia tidak timbul, adanya *cross tolerance* dengan pemakaian obat seperti : kortikosteroid, siproheptadin dan kloramfetamin karena reseptor yang ditempati sama, waktu untuk menimbulkan efek analgesia cukup lama (20-30 menit), restrain/pengendalian hewan merupakan kendala utama pemanfaatan akupunktur dalam bidang veteriner (Tirtakusuma, 1994; Hendromartono, 1997).

II. 4. Prosedur Penusukan Jarum Akupunktur

Menurut Tse. dkk, (1985), prosedur penusukan jarum akupunktur meliputi beberapa tahap yaitu : 1. Penusukan jarum harus gesit, cepat dan mantap. Satu putaran sekali tekan melewati kulit dan sampai di lapisan otot akan mengurangi rasa sakit pada penderita. 2. Manipulasi jarum dengan perputaran. Jarum yang terjepit oleh ibu jari dan telunjuk diputar dengan gerakan maju-mundur, tetapi harus diperhatikan bahwa arah perputaran tidak boleh hanya satu arah artinya harus bolak balik, kalau tidak maka otot akan ikut terputar dan menimbulkan rasa nyeri pada penderita, di samping terjadi kerusakan jaringan dan tujuan akupunktur tidak tercapai. 3. Manipulasi jarum yang lain dilakukan dengan pembenaman dan pencabutan berulang sampai beberapa kali. Kedua cara manipulasi, yaitu perputaran dan pembenaman -pencabutan, dalam arah putar dan berat ringannya tenaga jari, dalam cepat-lambat-nya pembenaman dan pencabutan dapat menimbulkan rangsangan melemahkan atau menguatkan. 4. Setelah dilakukan manipulasi sering jarum ditinggalkan tertancap dalam tubuh penderita untuk beberapa saat lamanya, hal ini juga menentukan rangsangan melemahkan atau

menguatkan. 5. Pencabutan jarum, rangsangan yang diharapkan (melemahkan atau menguatkan) menentukan cara bagi cepat atau lambatnya pencabutan, setibanya jarum (ujung jarum) di lapisan kulit hendaknya berhenti untuk beberapa detik baru kemudian dicabut, hal ini untuk mencegah pendarahan dan rasa pedih pada penderita.

II. 5. Nyeri

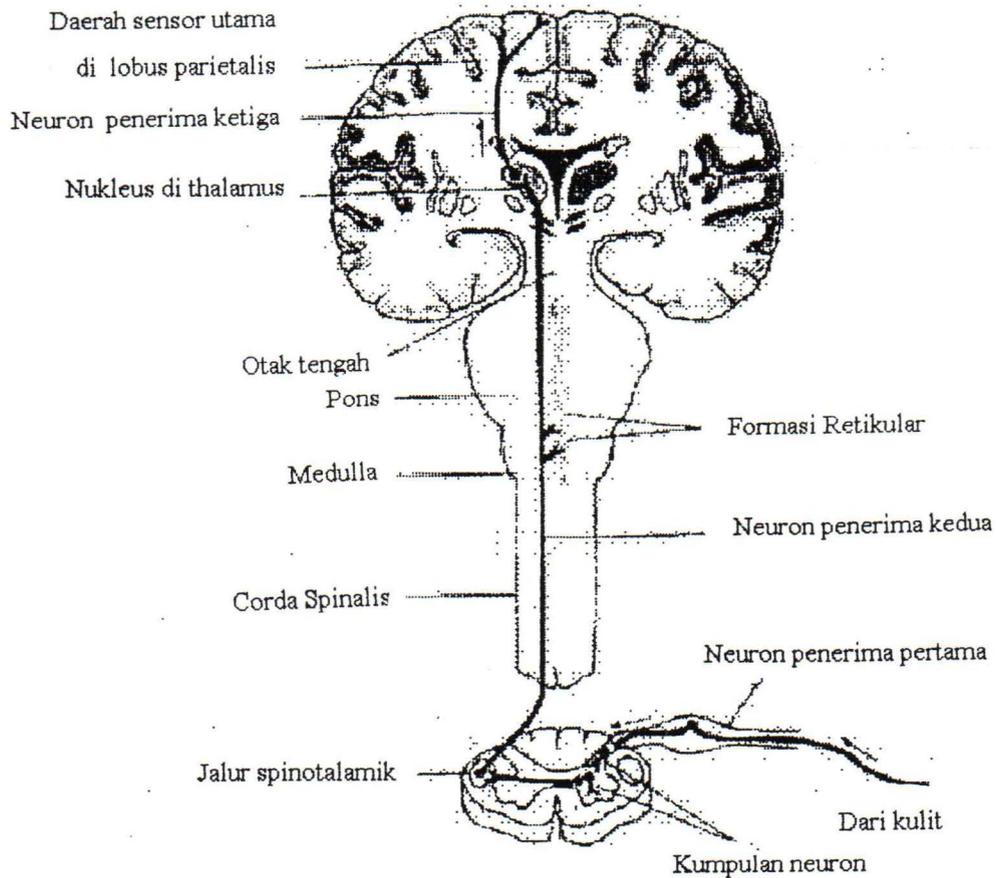
Kata nyeri berasal dari bahasa Sunda, dalam kamus besar bahasa Indonesia nyeri berarti rasa sakit (rasa yang menimbulkan penderitaan). Istilah nyeri dalam kedokteran Indonesia digunakan untuk mengartikan kata *pain* (Ngoerah, 1991). Menurut *Internasional Association For The Study Of Pain* yang dikutip Sumartono (1990), nyeri merupakan suatu sensasi dan pengalaman emosional yang tidak menyenangkan serta dihubungkan dengan keadaan rusak atau akan rusaknya jaringan, atau keadaan yang ada kaitannya dengan kerusakan jaringan. Sardjana (1994), memberikan batasan rasa nyeri pada hewan adalah suatu respon penolakan yang dilakukan oleh aksi saraf motoris, sebagai hasilnya adalah terhindar dari nyeri.

Sensasi (respons yang amat subyektif dari otak terhadap stimulus) rasa nyeri merupakan suatu alat perlindungan yang bersifat alamiah agar tubuh lebih waspada terhadap kemungkinan timbulnya kerusakan yang lebih jauh pada jaringan-jaringan tubuh. Oleh karena itu reseptor rasa nyeri memberikan peringatan pada seekor hewan terhadap adanya stimulus yang akan bersifat traumatis. Reseptor rasa nyeri disebut juga *nosiseptor* berasal dari bahasa latin *noceo* yang berarti melukai, jadi ketika ambang batas reaksi rasa nyeri (*pain reaction threshold*) terlampaui,

hewan akan menarik diri dari stimulus yang menyebabkan trauma secara refleks agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah. Apabila alur nyeri diblokir dengan menggunakan obat atau dengan memotong suatu saraf sensori maka kerusakan jaringan dapat terjadi karena hewan itu tidak lagi merasa nyeri, sehingga hewan tersebut tidak menarik diri dari stimulus yang bersifat traumatis itu (Frandsen, 1992). Menurut Kelly (1984), keadaan insensitivitas total terhadap rasa nyeri disebut analgesia.

Stimuli yang menyebabkan rasa nyeri dengan cara mempengaruhi reseptor rasa nyeri adalah bersifat kimiawi, thermal dan mekanis. Oleh karena itu reseptor-reseptornya digolongkan menjadi reseptor rasa nyeri kemosensitif, reseptor rasa nyeri thermosensitif dan reseptor rasa nyeri mekanosensitif. Intensitas stimulus rasa nyeri dapat diukur dengan bermacam cara namun cara yang umum dipakai adalah dengan cara menusuk kulit dengan sebuah jarum dengan tenaga tekan yang sudah diukur, menekan sebuah benda padat pada tulang yang menonjol dengan tenaga tekanan yang sudah diukur dan memanasi kulit dengan panas yang sudah diukur. Untuk beberapa titik pemeriksaan cara yang terakhir ini terbukti akurat (Guyton, 1994).

Rasa nyeri diterima melalui cabang-cabang terminal yang telanjang dari neuron sensoris. Cabang-cabang itu berlilitan dibanyak tempat misalnya di kulit dan jaringan ikat, juga di dalam kornea mata dan daerah lain di dalam tubuh. Ujung-ujung saraf itu memberikan respon kepada stimulus yang kuat termasuk zat kimia, suhu, listrik, maupun stimulus mekanis. Potensial generator-generator dihasilkan oleh zat kimia sebagai akibat dari stimulus tersebut (Frandsen, 1992).



Gambar 1. Jalannya rangsangan rasa nyeri (Solomon *at al.*, 1996)

II. 6. Analgetika

Analgetika adalah senyawa yang dalam dosis terapeutika meringankan atau menekan rasa nyeri tanpa memiliki kerja anestesi umum (Mutschler, 1991). Berdasarkan potensi kerja, mekanisme kerja dan efek samping analgetika dibedakan dalam dua kelompok (Mutschler, 1991): analgetika yang berkehasiat kuat, bekerja pada pusat (hipoanalgetika, "kelompok opioid") dan analgetika yang berkehasiat lemah (sampai sedang), bekerja terutama pada sistem saraf perifer dengan sifat anti piretika serta mempunyai sifat antiinflamasi dan antireumatik.

II. 7. Morphin

Sertuner ahli farmasi Jerman meletakkan dasar farmakologi modern setelah berhasil mengisolasi secara kimia senyawa alkali aktif murni dari opium pada tahun 1803, ini merupakan isolasi pertama senyawa aktif dari tumbuh-tumbuhan yang mengawali kejadian penting bagi standarisasi suatu produk alamiah. Sertuner kemudian menelan senyawa ini dan diberikan pada temannya untuk menghasilkan keadaan narkotik yang hebat. Sertuner mengusulkan nama morphin bagi senyawa ini yang berasal dari kata *Morpheus*, "Dewa Mimpi Yunani" (Katzung, 1995).

Morphin merupakan alkaloid yang terpenting dari opium atau candu, opium medicinalis mengandung 10% morphin dan morphin biasanya digunakan dalam bentuk garam hidrochlorida berupa kristal atau serbuk putih yang larut air (Zaman, 1995). Morphin mampu menekan nyeri hebat dari berbagai sebab, juga mengendalikan diare, batuk, ansietas dan imsonia. Karena alasan ini Sir William Osler menyebut morphin "Obat Dewa" (Katzung, 1995). Sydenham beberapa abad yang lalu pernah menulis "Dari sekian banyak bahan obat yang diciptakan oleh Tuhan untuk mengurangi rasa sakit atau analgetika barangkali tidak ada yang lebih universal ataupun lebih baik dari "opium". Sampai sekarang *morphin* masih merupakan ukuran *standart* untuk perbandingan bagi tiap narkotik-analgetika yang baru (Zaman, 1995).

Farmakodinamik

Mekanisme kerja morphin pada susunan saraf pusat (SSP) sangat kompleks, diketahui bahwa bahan-bahan opioid bekerja sebagai agonis, berinteraksi dengan hipotetik subtype opioid reseptor dari otak. Morphin mempengaruhi kerja susunan saraf pusat dengan efek berupa analgesia dan narkosis. Efek analgetik morphin

sangat selektif dan tidak disertai oleh hilangnya fungsi sensorik lainnya seperti rasa raba, getar (vibrasi), penglihatan dan pendengaran (Santoso dan Dewoto, 1995).

Pengaruh morphin terhadap nyeri yang tidak tajam (*dull pain*) dan berkesinambungan lebih nyata dibandingkan dengan pengaruh morphin terhadap nyeri tajam dan intermiten. Berbeda dengan salisilat, morphin dapat mengatasi nyeri yang berasal dari alat dalam maupun yang berasal dari integumen, otot dan sendi (Santoso dan Dewoto, 1995).

Efek analgetik morphin timbul berdasarkan 3 mekanisme yaitu :
(1) Morphin meningkatkan ambang rangsang nyeri, mekanisme ini berperan penting jika morphin diberikan sebelum terjadi stimulasi nyeri. Bila morphin diberikan setelah timbul nyeri, mekanisme lain lebih penting. (2) Morphin dapat mempengaruhi emosi, artinya morphin dapat mengubah reaksi yang timbul di korteks serebri pada waktu persepsi nyeri diterima oleh korteks serebri dari talamus. Setelah pemberian morphin penderita tetap merasakan nyeri, akan tetapi rasa khawatir, takut dan reaksi menarik diri (*withdrawal*) tidak timbul. (3) Morphin memudahkan tidur dan pada waktu tidur ambang rangsang nyeri meningkat (Santoso dan Dewoto, 1995).

Antara nyeri dan efek analgetik (juga efek depresi nafas) morphin terdapat antagonisme, artinya nyeri merupakan antagonisme fisiologis bagi efek analgetik dan efek depresi nafas morphin. Pemberian morphin pada penderita kasus nyeri tidak dijumpai adanya efek depresi pernafasan (Santoso dan Dewoto, 1995).

Farmakokinetik

Efek analgesia tertinggi dicapai dengan cara pemberian parenteral (intra vena). Mula kerja obat (*onset of action*) cepat, dengan lama kerja obat (*duration of action*) 4 -5 jam (Zaman, 1995). Setelah pemberian dosis tunggal, sebagian morphin mengalami konjugasi dengan asam glukoronat di hepar, sebagian dikeluarkan dalam bentuk bebas dan 10% tidak diketahui nasibnya. Morphin dapat melintasi *placental barrier* dan mempengaruhi janin. Ekskresi morphin terutama melalui ginjal, sebagian kecil morphin bebas ditemukan dalam tinja dan keringat, sedangkan morphin yang terkonjugasi ditemukan dalam empedu, sebagian kecil juga dikeluarkan bersama cairan lambung (Santoso dan Dewoto, 1995).

Efek samping

Terjadinya toleransi dan ketergantungan fisik setelah penggunaan berulang merupakan gambaran spesifik obat-obat opioid. Kemungkinan terjadinya ketergantungan fisik tersebut merupakan salah satu alasan utama untuk membatasi penggunaannya disamping alasan adanya bahaya penyalahgunaan morphin diluar indikasi medis dan ilmiah (Zaman, 1995).

Morphin dapat menimbulkan depresi nafas secara primer dan berkesinambungan berdasarkan efek langsung terhadap pusat nafas di batang otak. Kematian pada keracunan morphin selalu disebabkan oleh depresi nafas. Pada depresi nafas terjadi penurunan frekuensi nafas, volume semenit dan *tidal exchange* yang berakibat kadar CO_2 dalam darah serta udara alveolar meningkat sedangkan kadar O_2 dalam darah menurun. Kepekaan pusat nafas terhadap CO_2 berkurang. Kadar CO_2 5% tidak lagi menimbulkan kenaikan ventilasi pulmonal (Santoso dan Dewoto, 1995).

Indikasi

Morphin terutama diindikasikan untuk meredakan atau menghilangkan nyeri hebat yang tidak dapat diobati dengan analgetika non-opioid. Lebih hebat nyerinya makin besar dosis yang diperlukan. Morphin sering diindikasikan untuk nyeri tak tertahan yang menyertai : 1) infark miokard; 2) neoplasma; 3) kolik renal atau kolik empedu; 4) oklusio akut pembuluh darah perifer, pulmonal atau koroner; 5) perikarditis akut, pleuritis dan pneumotoraks spontan; dan 6) nyeri akibat trauma misalnya luka bakar, fraktur dan nyeri pasca bedah. Sebagai medikasi preanestetik morphin sebaiknya hanya diberikan pada penderita yang sedang menderita nyeri (Santoso dan Dewoto, 1995).

Penggunaan morphin untuk indikasi klinis harus mempertimbangkan keuntungannya yaitu : 1. Merupakan analgesia kuat yang diindikasikan untuk meredakan atau menghilangkan nyeri hebat yang tidak dapat diobati analgetika non opioid. 2. Mula kerja obat (*onset of action*) cepat dan lama kerja obat (*duration of action*) lama, sedangkan kerugiannya adalah : 1. Terjadinya toleransi dan ketergantungan fisik akibat penggunaan berulang-ulang merupakan salah satu alasan yang membatasi penggunaan morphin. 2. Adanya interaksi obat yang dapat memperhebat dan memperpanjang efek negatif morphin, misalnya : fenotiazin, penghambat monoamin oksidase dan anti depresi trisiklik. 3. Morphin sangat banyak disalahgunakan diluar indikasi medis (Zaman, 1995; Santoso dan Dewoto, 1995).

BAB III

MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN

III. 1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Akupunktur (LP3A), Pusat Penelitian Pengembangan Pelayanan Kesehatan (P4 K), Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jl. Indrapura 17 Surabaya. Waktu pelaksanaan penelitian mulai tanggal 22 Desember 1998 sampai 03 Maret 1999.

III. 2. Hewan Percobaan

Dalam penelitian ini digunakan 15 ekor kelinci New Zealand White (*Oryctolagus cuniculus*) jantan dewasa. Kelinci jantan berumur ± 1 tahun dengan berat badan ± 2 kg dengan pertimbangan, kelinci sudah dewasa dan perubahan berat badan selama penelitian relatif kecil (Hume, 1972; Smith dan Mangkoewidjojo, 1988). Hewan coba diadaptasikan selama satu bulan sebelum penelitian. Kelinci dipelihara dalam kandang individu serta diberi makan dan minum secara *ad libitum*.

III. 3. Alat Penelitian

Alat yang dipakai pada penelitian ini terdiri dari : elektro stimulator, detektor titik akupunktur, Papan fiksasi otomatis, alat suntik ukuran satu ml beserta jarum 26 G, jarum akupunktur perak No. 34 G (0,02 mm) dengan panjang 13 mm atau satu Cun buatan Cina dan thermometer.

III. 3. 1. Papan Fiksasi Otomatis

Papan fiksasi otomatis dipergunakan untuk memudahkan, menjaga validitas data dan mengurangi faktor subyektivitas dalam penelitian. Papan fiksasi otomatis dibuat pada bulan November 1997.

III. 3. 2. Elektro Stimulator

Stimulator listrik yang digunakan bermerek Tens. Sanidad. Slim-up/Beauty Pulse. model GP-8016. Power Source 0,09 W. Volt 9V DC. Frequency 0.6 Hz-60 Hz. Buatan Taiwan.

III. 4. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang dipakai dalam penelitian ini terdiri dari satu ampul Morphin HCl 10 mg/ml ukuran 1 ml, etanol 70%, aquades, kapas, hijauan makanan ternak, pellet khusus kelinci dan air minum yang diberikan secara *ad libitum*.

III. 5. Metode Penelitian

III. 5. 1. Pengelompokan dan Perlakuan

Hewan coba dibagi dalam tiga kelompok perlakuan secara acak dan masing-masing terdiri dari lima ekor kelinci.

Kelompok I : Lima ekor kelinci sebagai kelompok kontrol.

Kelompok II: Lima ekor kelinci diberi rangsangan akupunktur pada titik *Hou San Lie* (no.43) terletak pada tepi laterocaudal articulatio genu antara tulang tibia dan fibula 1,2 cm tepi depan berjarak 1 cm dari tulang tibia kiri dan kanan serta titik *He Ku* (no 39) pada kaki depan metacarpal I dan II dekat dengan ditepi pertengahan os metacarpale I dan II dengan sudut jarum penusukan, miring membentuk sudut 45 ° untuk titik no. 39 dan tegak lurus untuk titik no 43 (Tse dkk. 1985) pada frekuensi 12 Hz dengan intensitas waktu pemberian rangsangan elektroakupunktur selama 20 menit (Ji , 1983). Titik akupunktur no. 39 dan 43 dalam penelitian dipastikan lokasi anatomisnya dengan mempergunakan detektor suara

Kelompok III: Lima ekor kelinci diinjeksi morphin satu mg/kg berat badan secara intra vena pada vena *auricularis caudalis* dan dilakukan penghitungan waktu nilai ambang nyeri terhadap panas 30 menit sesudah penyuntikan

Hidung kelinci kemudian ditempelkan pada lempeng baja pemanas dan diukur nilai ambang rasa nyeri.

III. 5. 2. Cara Menghitung Nilai Ambang Nyeri

1. Kelinci difiksasi sedemikian rupa sehingga hanya bagian kepala saja yang bisa bergerak ke atas. Setelah terfiksasi hidung kelinci ditempelkan pada lempeng baja pemanas dengan suhu 60° C dan stop watch mulai diaktifkan. Karena mendapat rangsangan panas, kelinci akan berusaha mengelak dengan cara mengangkat kepala.
2. Pada waktu kelinci mengangkat kepala, sensor infra merah akan terputus dan secara otomatis mematikan stop watch.
3. Dari waktu yang tertera dalam stop watch nilai ambang nyeri terukur.

III. 6. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dari tiga kelompok perlakuan penelitian adalah lama waktu kelinci tahan terhadap rangsangan panas dengan suhu 60° C (detik).

III. 7. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian diolah dengan Rancangan Acak Lengkap dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

III. 8. Hasil yang Diharapkan

Hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah pemberian rangsangan elektroakupunktur pada titik no 39 dan 43 pada kelinci dapat menimbulkan efek analgesia yang sebanding dengan morphin.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian membandingkan analgsia akupunktur dengan morphin diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 1. Lama waktu rasa nyeri terhadap panas per-satuan waktu (detik)

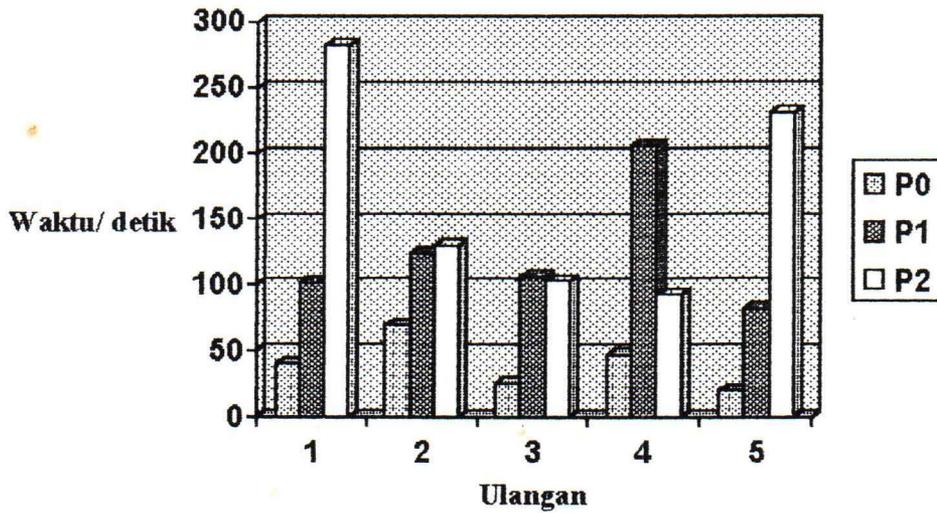
Perlakuan	X ± SD
P0 ^b	40,647 ± 19,291
P1 ^a	123,958 ± 34,058
P2 ^a	167,926 ± 84,212

Keterangan : P0 = Kelompok Kontrol

P1 = Kelompok perlakuan Analgesia Akupunktur

P2 = Kelompok perlakuan dengan pemberian Morphin.

Hasil dari penghitungan statistik dengan menggunakan uji analisis varian seperti yang terlihat pada lampiran 1 didapatkan hasil $F_{hitung} = 6,39$ dan $F_{tabel} 0,05 = 3,88$. $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf signifikansi 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara ketiga perlakuan. Kesimpulan lama waktu kelinci tahan terhadap rangsangan panas pada kelompok perlakuan analgesia akupunktur dan pemberian morphin berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok kontrol.



Grafik Lama Waktu Rasa Nyeri terhadap Panas per-satuan Waktu

Untuk mengetahui perbandingan lama waktu kelinci tahan terhadap rangsangan panas, dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Dari hasil uji BNT 5% terdapat perbedaan yang nyata antara kelompok perlakuan P1 dengan P0 dan kelompok perlakuan P2 dengan P0. Sedangkan hasil tidak berbeda nyata terdapat pada kelompok perlakuan P2 dan P1 (lampiran 2).

BAB V

PEMBAHASAN

Penelitian analgesia akupunktur pada hewan belum banyak dilakukan, hal ini disebabkan karena penilaian rasa nyeri pada hewan sangat sulit untuk diukur (Adikara, 1997), karena ambang batas untuk suatu reaksi (*reaction treshold*) atas rasa nyeri (yaitu pada saat seekor hewan menarik diri dari penyebab rasa nyeri) sangat bervariasi dari satu spesies ke spesies lain dan bervariasi diantara hewan meskipun pada spesies yang sama. Hewan yang cenderung lebih peka umumnya lebih tidak tahan terhadap rasa nyeri, sedangkan hewan yang kurang peka akan ringan saja tanggapannya terhadap sesuatu stimulus yang menyakitkan. Tingkat ambang batas nyeri dapat dinaikkan dengan menggunakan obat-obatan, sehingga kepekaan terhadap rasa nyeri berkurang. Contoh dari obat semacam itu ialah zat penenang (*tranquilizer*) serta analgetika. (Frandsen, 1992).

V. 1. Reseptor dan Transmisi Nyeri

Penelitian pada kelompok kontrol menunjukkan hasil rata-rata $40,647 \pm 19,291$ detik. Hal ini membuktikan reseptor rasa nyeri thermosensitif, memberikan respon terhadap suhu diatas 45°C (Ganong, 1990). Dalam penelitian ini untuk merangsang reseptor rasa nyeri thermosensitif ditetapkan suhu sebesar 60°C dengan asumsi bahwa pada suhu ini dapat merusak jaringan dan menimbulkan rasa nyeri (Ji, 1983).

Munculnya perasaan nyeri dapat dijelaskan dengan teori *reseptor spesifik* yang dikembangkan berdasarkan pada konsep bahwa nyeri merupakan sensasi independen dengan perangkat saraf yang khusus mulai dari reseptor sampai ke pusat (Schneideman, 1988), disamping itu dijelaskan bahwa kepekaan spesifik dari reseptor saraf terhadap suatu bentuk energi hanya memberikan respon terhadap rangsangan yang intensitasnya spesifik pula. Akan tetapi setiap sensasi dapat bersifat menyakitkan apabila stimulus yang diterima itu berlebihan jumlahnya.

Reseptor akan mengkonversikan atau mentransduksikan semua informasi berupa energi elektrokimia pada ujung perifer khusus dari neuron aferen. Sebagian dari ujung-ujung saraf ini berhubungan sangat erat dengan sel-sel bukan saraf yang disebut sebagai kapsulasi, contohnya *korpuskel Ruffini* (reseptor khusus untuk rasa panas) yang membentuk organ pengindra terhadap rasa nyeri panas (Franson, 1992).

Organ indra nyeri adalah ujung saraf-saraf telanjang yang ditemukan hampir pada setiap jaringan tubuh. Impuls nyeri dihantarkan ke SSP melalui 2 sistem serabut yaitu satu sistem terdiri dari serabut-serabut A δ bermielin halus dengan garis tengah 2 - 5 μm yang menghantarkan impuls dengan kecepatan 12 - 30 m/detik berakhir pada neuron dalam lamina I (lamina marginalis). Sistem lainnya terdiri dari serabut C tak bermielin dengan diameter 0,4 - 1,2 μm ditemukan pada bagian lateral radiks dorsal yang sering dinamakan serabut C radiks dorsal. Serabut C menghantarkan impuls dengan kecepatan lamban 0,5 - 2 m/detik berakhir pada kornua dorsalis, sedangkan serabut-serabut C radiks dorsal berakhir pada neuron-neuron yang terletak lebih dalam pada lamina IV dan V. Sebagian akson neuron tersebut berakhir pada medula spinalis dan batang otak sedangkan lainnya

membentuk traktus spinotalamikus lateral. Impuls nyeri berjalan ke atas menuju nukleus posteromedial ventral dan posterolateral dari talamus. Kemudian impuls diteruskan ke girus postsentral dari korteks otak. Transmitter sinaptik yang disekresi oleh serabut-serabut aferen primer yang memberikan sensasi nyeri adalah substansi P (Ganong, 1990).

Lamanya hewan tahan terhadap nyeri yang ditimbulkan dari rangsangan panas dalam penelitian ini membuktikan bahwa reseptor nyeri merupakan alat pelindung yang sifatnya alamiah. Hal ini ditunjukkan oleh kelinci dengan menghindari stimulus panas secara reflek untuk melindungi tubuh terhadap timbulnya kerusakan jaringan tubuh yang lebih jauh.

V. 2. Analgesia Akupunktur

Perlakuan pemberian rangsangan elektroakupunktur pada titik akupunktur analgesia no.39 dan no.43 selama 20 menit memperlihatkan peningkatan nilai ambang rasa nyeri rata-rata $123,958 \pm 34,058$. Peningkatan ini membuktikan adanya peptida opioid endogen antara lain enkhepalin, endorphan dan dinorphan yang terdapat dalam tubuh meningkat setelah dirangsang dengan elektro akupunktur. Hal ini sesuai dengan teori endorphan (teori tentang akupunktur analgesia terbaru) yang menjelaskan mekanisme kerja akupunktur analgesia dimana stimulasi akupunktur akan meningkatkan kadar peptida opioid endogen dalam tubuh. Peptida opioid yang diproduksi oleh *Periaqueductal Grey Matter* (PAG) dan *Nucleus Raphe magnus* akan dilepas sekitar sinaps dan menempati reseptor opioid sehingga terjadi blokade impuls nyeri dengan cara merintang impuls meloncat dari sinaps menempati reseptor neurotransmitter, terutama substansi P yang berfungsi sebagai

pembawa impuls nyeri sinaptik dengan demikian jumlah potensial aksi yang diteruskan menurun sehingga nilai ambang rasa nyeri meningkat (Idayanti, 1995).

Pembentukan peptida opioid endogen memerlukan waktu dan masih terbentuk walaupun rangsangan akupunktur analgesia dihentikan. Hal ini dapat menerangkan mengapa diperlukan waktu induksi yang lama (20 menit) untuk dapat menimbulkan efek analgesia dan mengapa jarum yang ditusukkan pada suatu tempat dapat menimbulkan analgesia ditempat yang lokasinya jauh dari tusukan (Permadi dan Djuharto, 1982).

Rangsangan akupunktur analgesia yang diberikan ternyata mampu meningkatkan aktivitas *Periaqueductal Grey Matter* (PAG) dan *Nucleus Raphe Magnus* membentuk peptida opioid endogen sehingga tubuh terpacu untuk mengoptimalkan segala aktivitasnya mencapai keseimbangan energi yang ideal. Berbeda dengan pemberian obat analgetika (morphin), tubuh hanya menerima bahan dari luar dan bahan luar itu sendiri yang memberikan efeknya tanpa ada kegiatan aktif secara spontan dari dalam tubuh. Akibat pemberian bahan luar diatas, tentunya memberikan efek samping yang merugikan bagi tubuh seperti adiksi, toleransi terhadap dosis, bahkan adanya *overdosis* yang menyebabkan kematian (Adikara, 1995).

V. 3. Morphin

Analgetika opioid merupakan kelompok obat yang memiliki sifat-sifat seperti opium atau morphin. Meskipun memperlihatkan berbagai efek farmakodinamik yang lain, golongan obat ini terutama digunakan untuk meredakan atau menghilangkan rasa nyeri. Pemakaian morphin dalam bidang medis harus

mempertimbangkan efek samping yang ditimbulkan karena semua analgetika opioid menimbulkan adiksi, maka usaha untuk mendapatkan suatu analgetika yang ideal masih tetap diteruskan dengan tujuan mendapatkan analgetika yang sama kuat dengan morphin tanpa bahaya adiksi. Penelitian ini mempergunakan perbandingan morphin dengan alasan *morphin* masih merupakan ukuran *standard* untuk perbandingan bagi tiap narkotik-analgetika yang baru (Zaman, 1995). Peningkatan nilai ambang rasa nyeri rata-rata $167,926 \pm 84,212$ perlakuan pemberian morphin dengan dosis 1 mg/kg berat badan pada penelitian ini dimungkinkan karena morphin mempunyai efek farmakologis sebagai analgetika kuat. Morphin bekerja agonis dan berinteraksi dengan hipotetik sub tipe opioid reseptor otak dari dan kornua dorsalis medula spinalis. Tempat pengikatan opioid yang berhubungan dengan penghantaran nyeri meliputi : *nucleus rhape magnus*, *locus ceruleus* batang otak, *periaqueductal greymatter* mesensefalon, nukleus hipotalamus dan talamus. Pengikatan opioid pada supra spinal dapat menghambat rangsangan nyeri dengan jalan menghalangi pelepasan Substansi P dari medula spinalis sehingga nilai ambang rasa nyeri meningkat (Katzung, 1995).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI. 1. Kesimpulan.

Dari hasil penelitian dan analisis data terhadap variabel penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian rangsangan elektro akupunktur pada titik no. 39 dan no.43 dapat meningkatkan nilai ambang rasa nyeri.
2. Analgesia akupunktur tidak berbeda nyata dengan analgesia morphin dengan uji rangsangan panas persatuan waktu.

VI. 2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, saran yang dapat diajukan :

1. Perlu diadakan penelitian lanjutan secara laboratoris tentang peptida opioid endogen untuk mengetahui keberadaannya secara kuantitatif pada hewan coba setelah dirangsang dengan akupunktur analgesia.
2. Dari hasil penelitian ini penulis mengharapkan agar karya ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan pengetahuan dasar terjadinya kondisi analgesia dan untuk penerapan analgesia akupunktur secara klinis.

RINGKASAN

BAMBANG SEPSIANTO. Perbandingan Antara Analgesia Akupunktur Dengan Morphin Terhadap Rangsangan Panas Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). Penelitian dilaksanakan dibawah bimbingan Dr. R.T.S. Adikara, M.S., Drh sebagai pembimbing pertama dan Imam Mustofa, M.Kes., Drh. sebagai pembimbing kedua.

Penelitian ini bertujuan membandingkan antara analgesia akupunktur dengan morphin terhadap rangsangan panas per-satuan waktu dan mengetahui perbedaan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.

Hewan coba yang dipergunakan sebanyak 15 ekor kelinci New Zealand *White (Oryctolagus cuniculus)* jantan dewasa berumur ± 1 tahun dengan berat rata-rata 2 Kg. Kelinci dibagi secara acak menjadi tiga kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri dari lima ekor. Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Akupunktur. Pusat Penelitian Pengembangan Pelayanan Kesehatan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jl. Indrapura 17 Surabaya.

Pengukuran lama waktu kelinci tahan terhadap rangsangan panas bersuhu 60°C dipergunakan seperangkat alat papan fiksasi otomatis yang dilengkapi termostat untuk menjaga kestabilan suhu dan *stop watch* untuk mengukur waktu. Data yang diperoleh dihitung dengan uji analisis varian dan dilanjutkan dengan uji BNT 5% untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing perlakuan.

Analisa statistika dengan Rancangan Acak Lengkap diperoleh hasil bahwa antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$).

Analisa statistika dengan menggunakan uji BNT 5% didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0.05$) antara kelompok perlakuan satu (P1) dengan kontrol (P0) dan kelompok perlakuan dua (P2) dengan kontrol (P0), sedangkan antara kelompok (P1) dengan (P2) tidak terdapat perbedaan yang nyata. Waktu terlalu lama kelinci tahan terhadap rangsangan panas didapatkan pada perlakuan dua (P2) dan waktu terpendek terdapat pada kelompok kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adikara, RTS. 1995. Seminar Perkembangan Iptek Bidang Ilmu Kedokteran Hewan Peluang dan Tantangannya. Surabaya 6 September.
- Adikara, RTS. 1995. Filosofi Keseimbangan (Taoisme) Dalam Era Iptek Modern Untuk Pembangunan Bangsa Indonesia. Meridian Volume II, No. 2. DPD Paksi Jawa Timur.
- Adikara, RTS., Hardijanto, A.Samik., H.A. Hermadi. 1997. Aplikasi Teknologi Akupunktur Pada Ternak. Kelompok Studi Iptek Akupunktur Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Adikara, RTS., 1997. Akupunktur Terhadap Nilai Ambang Nyeri Pada Hewan Coba Kelinci. Meridian Volume IV, No. 3. DPD Paksi Jawa Timur
- Fransond, R.D. 1992. Anatomi dan Fisiologi Ternak, Edisi keempat, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Gajah Mada University Press.
- Ganong, W.F. 1990. Fisiologi Kedokteran. Edisi 10. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 108-109.
- Guyton, A.C. 1994. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi ketujuh. Bagian II. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 307-314.
- Han, JS. 1990. The Neurochemical Basis of Pain Relief by Acupuncture. A Collection of Paper 1973-1987, Beijing Medicine University.
- Han, T. 1982 Neurochemical Basis of Acupuncture Analgesia. *Ann Rev Pharmacol Toxicol* ; 22: 193-229
- Hendromartono, 1997. Akupunktur Untuk Nyeri Kanker. Meridian. Volume IV, No. 3. Desember. Penerbit PAKSI DPD Jawa timur.
- Hume. CW. 1972. The UFAW Hand Book On Care And Management Of Laboratory Animal. Four edition. Edinburg and London. Churchill Livingstone. 167-168.
- Idayanti, A. 1995. Nyeri Sendi. Meridian Volume II, No. 2. DPD Paksi Jawa Timur.
- Ji, S.H. 1983. Acupunture Has an Analgesic Effect in Rabbits. Department of Physiology, Beijing (Peking) Medical College, Beijing 100083 (people's Rep. Of China). *Pain* 15 (1): 83-91.

- Katzung, B.G., 1995. Farmakologi Dasar Dan Klinik. Edisi ketiga. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 405
- Kelly, W.R. 1984. Veterinary Clinical Diagnosis. Edisi ke-3. Bailliere Tindall, London.
- Mutschler, E. 1991. Dinamika Obat. Edisi kelima . Penerbit ITB. Bandung. 177-186.
- Ngoerah I.G.N.G.,1991. Dasar-Dasar Ilmu Penyakit Saraf, Airlangga University Press,Surabaya.
- Permadi, G.P., S.S. Djuharto. 1982. Pedoman Praktis Belajar Akupunktur Dan Akupunktur Kecantikan. Alumni Bandung.
- Plummer, 1980. Evidence for the Existence of Acupuncture Point. Modern Medicine of Asia 1980 March. 16 (3) : 19-32
- Ruilin M.A. 1989. Application of Qi Conducting and Meridian Regulating Manipulation. Essential of Contemporary Chinese Acupuncturist Clinical Experiences. Foreign Languages Press Beijing-China, p. 17-21
- Santoso, S.O., H.R. Dewoto. 1995. Farmakologi dan Terapi. Edisi keempat. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. 189-197.
- Saputra. K. 1992. Acupoints Scintigraphy, Tracing Meridians Acupuncture and Corresponding Organ by Radionucleide Technique. AAR Congress VII. Bali-Nusa Dua sept.
- Saputra. K. 1994. Penelitian Akupunktur Untuk Menunjang IPTEK Pelayanan Kesehatan (Suatu Konsep Pemikiran). Meridian 1: 73-75.
- Saputra, K. 1997. Akupunktur Analgesia. Meridian. Ind J Acu : IV (3) : 142
- Saputra, K. 1999. Profil Transduksi Rangsang Titik Akupunktur *Oryctolagus cuniculus*. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Universitas Airlangga.
- Sardjana, IKW. 1994. Lokakarya Anestesi pada Hewan untuk Pengembangan Transplantasi Organ, 25 Mei
- Schneideman. 1988. Medical Acupuncture, Acupuncture and the Inner Healer. Hongkong. EverbestPrint. Co. Ltd: 130-147.
- Shu Z. 1989. Full Understanding of a Disease and significance of arrival of qi. Essentials of Contemporary Chinese Acupoints Clinical Experiences. Foreign Languages Press Beijing - China; 1-12

- Smith. JB. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan Dan Penggunaan Hewan Percobaan Di Daerah Tropis. UI Press. Jakarta. 84-110
- Solomon. E.P., L.R. Berg., D.W. Martin., C. Villece. 1996. Biology Fourth Edition, Saunders College Publishing, Harcourt Brace College Plublisher ; 896-897
- Sumartono. 1990. Penatalaksanaan Nyeri Kanker Yang Intractable. Seminar Mini Pengelolaan Nyeri Kanker, Surabaya 8 September
- Tirtakusuma, F. 1994 . Akupunktur Pada Hewan Kesayangan. Meridian, Vol I. No. 3. November.
- Tse C.S, E. Wangsasaputra, S. Wiran, H. Budi, Kiswojo. 1985. Ilmu Akupunktur. Unit Akupunktur Rumah Sakit Dr.Cipto Mangunkusumo Jakarta.
- Zaman, Nanizar-Joenoes. 1995. Ars Prescribendi Resep Yang Rasional. Airlangga University Press. Surabaya. 194 -196.

Lampiran 1.**Langkah-langkah Uji F dengan Rancangan Acak Lengkap**

Tabel 2. Lama waktu rasa nyeri terhadap panas per-satuan waktu.

Ulangan	Perlakuan			Total
	P0	P1	P2	
I	40,65	101,4	282,29	
II	69,25	123,96	130,25	
III	25,91	106,28	102,97	
IV	47,07	206,28	92,85	
V	20,35	81,87	231,27	
Total	203,23	574,43	839,63	1662,65
Rata-rata	40,647	123,958	167,926	
SD	19,291	34,058	84,212	

Keterangan : P0 = Kelompok Kontrol

P1 = Kelompok perlakuan Analgesia Akupunktur

P2 = Kelompok perlakuan dengan pemberian Morphin

$$FK = \frac{(1662,65)^2}{15} = 184293,6682$$

$$\begin{aligned} JKT &= \{(40,65)^2 + (69,25)^2 + (25,91)^2 + (47,07)^2 + (20,35)^2 + (101,4)^2 + \\ &\quad (123,96)^2 + (106,28)^2 + (206,28)^2 + (81,87)^2 + (282,29)^2 + (130,25)^2 + \\ &\quad (102,97)^2 + (92,85)^2 + (231,27)^2\} - FK \\ &= 265309,0987 - 184293,6682 \\ &= 81015,4305 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\{(203,23)^2 + (619,79)^2 + (839,63)^2\}}{5} - FK \\ &= 226084,1228 - 184293,6682 \\ &= 41790,4546 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKS} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 81015,4305 - 41790,4546 \\
 &= 39224,9759 \\
 \text{KTP} &= \frac{41790,4546}{2} = 20895,2273 \\
 \text{KTS} &= \frac{39224,9759}{12} = 3268,7480 \\
 F_h &= \frac{20895,2273}{3268,7480} = 6,39
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Analisis Keragaman

Sumber keragaman	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tabel(0,05)}
Perlakuan	2	41790,4546	20895,2273	6,39*	3,88
Sisa	12	39224,9759	3268,7480		
Total	14	81015,4305			

Lampiran 2. Perhitungan dengan uji BNT 5% (Beda Nyata Terkecil)

$$\text{BNT } \alpha = t(\alpha, \text{db sisa}) \sqrt{\frac{2 \text{ KTS}}{n}}$$

$$\text{BNT } 5\% = t(0,05, 12) \sqrt{\frac{2 \times 3268,7480}{5}}$$

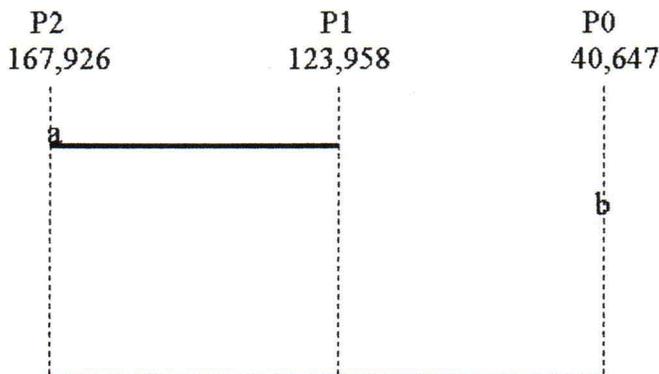
$$= 2,179 \times 36,1594$$

$$= 78,7913$$

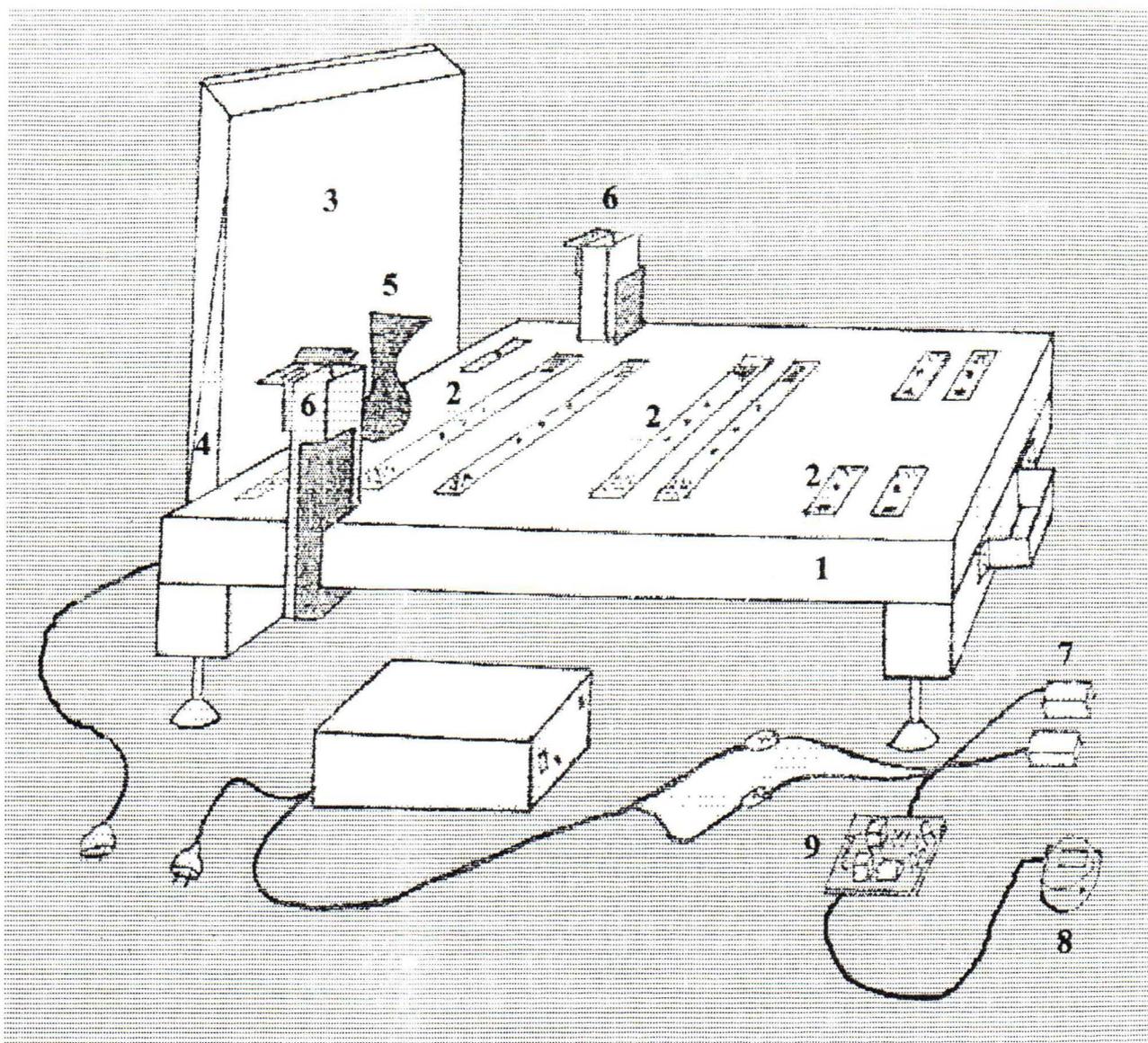
Tabel 4. Perbedaan rata-rata peningkatan nilai ambang nyeri terhadap rangsangan panas pada kelinci berdasarkan uji BNT 5%

Perlakuan	Rata-rata perlakuan (X)	Beda		BNT 5%
		X-P0	X-P1	
P2 ^a	167,926	127,279*	43,968	78,7913
P1 ^a	123,958	83,311*		
P0 ^b	40,647			

Keterangan : * = berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05



Lampiran 3. Papan Fiksasi Otomatis



Gambar 3. Profil alat penelitian analgesia akupunktur.

III. 3. 1. 1. Keterangan Dan Penjelasan Alat

1. Papan fiksasi, terbuat dari kayu papan lunak
2. Sabuk fiksasi, terbuat dari tenunan kain dan pengait

3. Lempeng baja pemanas, terbuat dari *stainless steel*
4. Elemen pemanas, terbuat dari seterika yang dihubungkan dengan termostart sehingga didapatkan suhu yang stabil 60°C
5. Plastik pembatas terbuat dari potongan paralon untuk mengarahkan kepala kelinci sehingga moncong terletak tepat pada lempeng baja pemanas, serta akan diperoleh nilai ambang nyeri yang akurat
6. Menara sensor, terbuat dari batang aluminium panjang sehingga dapat diatur menurut besar kecilnya hewan coba kelinci yang digunakan
7. Sensor infra-merah, untuk mengontrol gerak kelinci yang sudah tidak tahan terhadap nyeri panas sehingga meninggalkan lempeng baja pemanas. Alat ini dihubungkan dengan *stopwatch* yang secara otomatis akan berhenti saat kepala kelinci memotong sinar sensor
8. *Stopwatch* digital, menghitung waktu secara otomatis sehingga akan diperoleh data nilai ambang nyeri secara akurat
9. Rangkaian transmisi yang terdiri atas 2 buah relay sebuah resistor, 3 buah lampu led, 2 buah diode yang dirangkai sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai transmitter dari sensor infra-merah ke *stopwatch* dan dihubungkan dengan rangkain pemutus tegangan, untuk memutuskan tegangan yang masuk dari sebuah tegangan yang melewati rangkaian ini sehingga terhindar perolehan data yang rancu pada *stopwatch*.

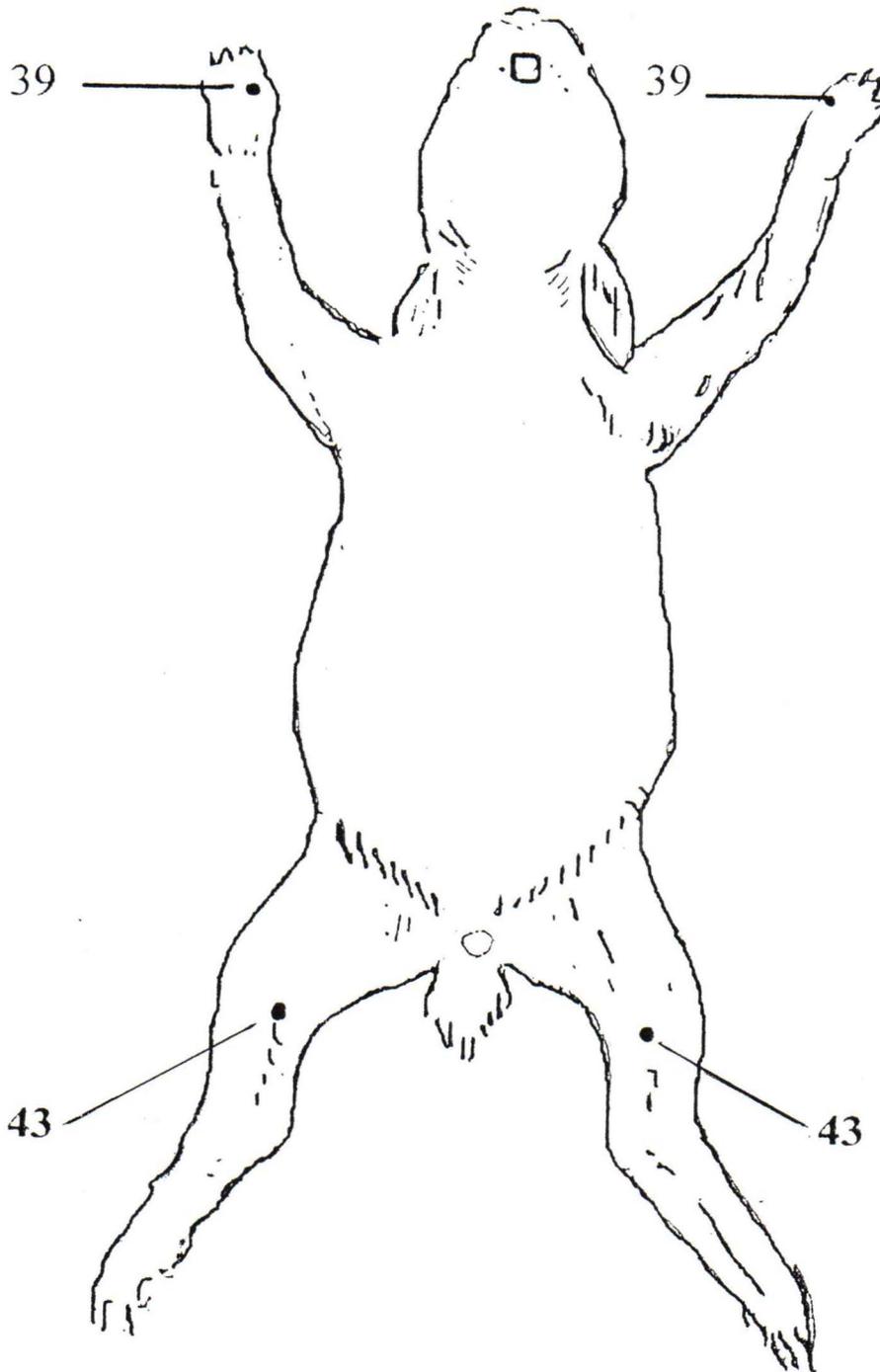
◦

Lampiran 3.

Profil Titik Akupunktur yang Digunakan dalam Penelitian

No	Nama Titik		Lokasi	Anatomi	Cara Penusukan	Indikasi
39.	He Ku	Kumpulan Lebah	Pada kaki depan metacarpal I dan II dekat dengan di tepi pertengahan metacarpal II kiri kanan 1.	Tusuk ke dalam pertengahan metacarpal 1 dan 2 cm flex. Digitalis profundus dan sublimis diantara kedua tendinae.	Tusuk miring mediodorsal 0,2-0,5 cm dapat dimoxa	Anastesi, untuk menurunkan panas dengan mengeluarkan keringat. Lumpuh kaki depan
43.	Hou San Lie	3 li di belakang	Pada tepi laterocaudal articulatio genu antara tulang tibia fibula 1,2 cm tepi depan sejarak 1 cm dari tulang tibia kiri kanan 1 titik	Diantara tulang tibia dan fibula tusuk ke dalam muskulus tibialis cranialis	Tusuk tegak lurus 2,5 cm dapat dimoxa	Hemiplegia kaki belakang lemah pada limfa dan lambung, mencret

Sumber : Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Akupunktur



Gambar 4.

Profil titik akupunktur yang digunakan dalam penelitian

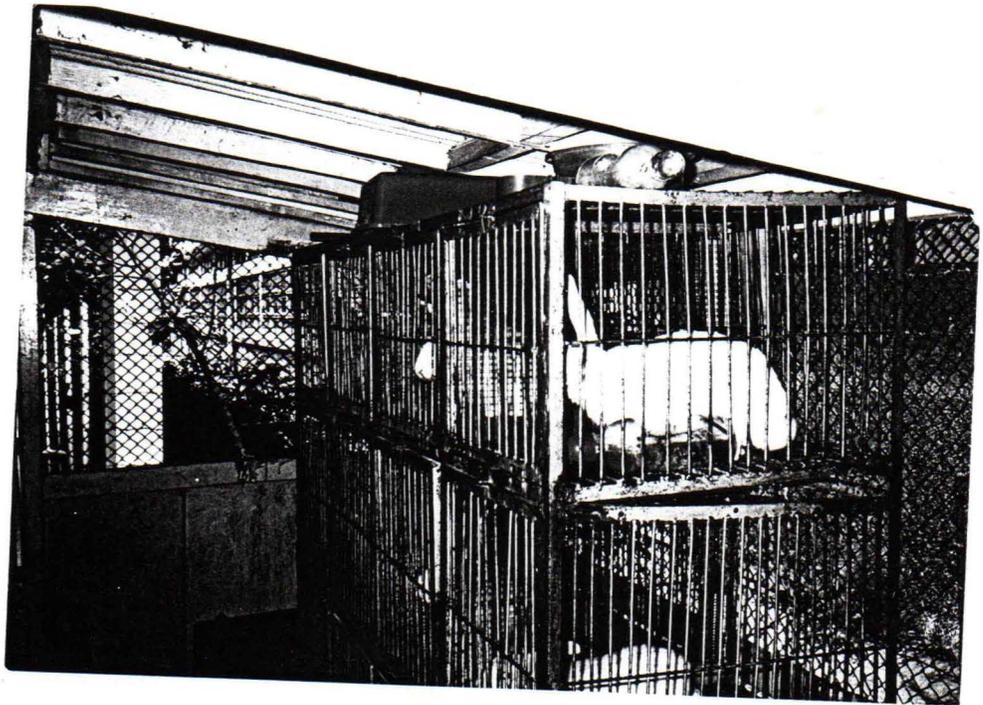
Daftar Gambar



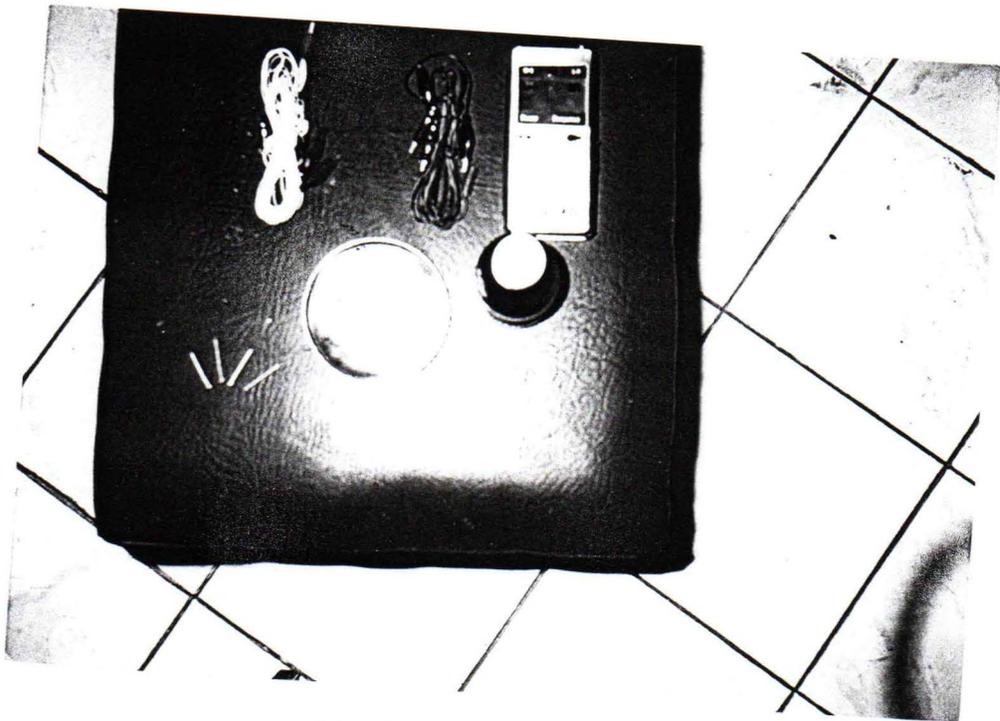
Hewan coba dalam keadaan terfiksasi tampak dari samping



Hewan coba dalam keadaan terfiksasi tampak dari atas



Kandang hewan percobaan



Alat dan bahan penelitian
(stimulator, jarum akupunktur, alkohol, kapas)

