



UJI EFEK ANALGESIK LARUTAN DAGING BUAH ASAM
(*Tamarindus indica*) PADA MENCIT
DENGAN METODE GELIAT (*Writhing Refleksi*)

KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi
Pada Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember



Oleh :

Husein Assegaf

981610101063

asal:	kelas
Terima: 250205	615.882
No. Index:	ASS
Pengkatalog: <i>FA</i>	U

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER

2003

**UJI EFEK ANALGESIK LARUTAN DAGING BUAH ASAM
(*Tamarindus indica*) PADA MENCIT DENGAN METODE
GELIAT (*Writhing Refleks*)**

**KARYA TULIS ILMIAH
(SKRIPSI)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi
Pada Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

Oleh :

Husein Assegaf
NIM. 981610101063

Dosen Pembimbing Utama



drg. Abdul Rochim M. Kes
NIP. 131692724

Dosen Pembimbing Anggota



drg. Pudji Astuti M. Kes
NIP. 132 148482

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2003

Diterima oleh :

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

Sebagai Karya Tulis Ilmiah (Skripsi)

Dipertahankan pada,

Hari : Senin
Tanggal : 30 Juni 2003
Tempat : Ruang Ujian Skripsi
FKG Universitas Jember

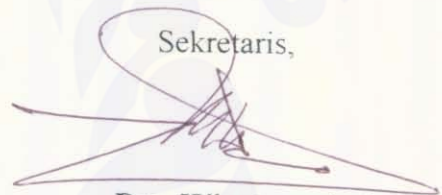
Tim Penguji

Ketua,



drg. Abdul Rochim M.Kes
NIP. 131692724

Sekretaris,



Drs. Wiratmo, Apt.
NIP. 132206083

Anggota,



drg. Pudji Astuti M.Kes
NIP. 132 148482

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember



drg. Zahrenji Hamzah, MS
NIP.131 558 576

MOTTO

"Apakah kamu sekalian mengira (orang- orang yang beriman) akan masuk Surga padahal Allah belum mengetahui nilai jihad (perjuangan) diantara kalian serta melihat nilai kesabaran dalam diri kalian".

(Q.S Ali-Imran : 142)

"Apakah manusia-yang telah mengucap dua kalimat syahadat- menyangka bahwa mereka dibiarkan berkata, 'kami telah beriman' tanpa mendapat cobaan dan ujian ?!!"

(Q.S Al-Ankabut : 02)

"Masa lalu hanya sekedar kenangan masa kini, dan masa depan adalah impian masa kini"

Kahlil Gibran

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Karya Tulis Ilmiah ini Kepada

- 1. Orangtuaku tercinta, Abah Salim Assegaf (Alm) dan Ibu Suratmi*
- 2. Kakakku Moch Fausi dan adik-adikku, Anisah, Farida dan Fatimah*
- 3. Keluarga besar HMI Cabang Jember Komisariat Kedokteran*
- 4. Kepada jiwa yang merengkuh jiwaku dan mendekapku dalam ruang tak terbatas Kepada seseorang yang menatap mentari dengan mata berkaca-kaca dan menggapai api dengan jemari tak bergetar Kepadamu yang mendengar saat spiritual keabadian dibalik pekik sorak orang buta Kupersembahkan karya ini*

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya untuk Allah SWT. yang telah mengutus Rasul-Nya dengan petunjuk dan agama yang benar. Dengan kasih sayang dan cinta-Nya, maka penulis berhasil menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (skripsi) ini yang berjudul **UJI EFEK ANALGESIK LARUTAN DAGING BUAH ASAM (*Tamarindus indica*) PADA MENCIT DENGAN METODE GELIAT (*Writhing Refleks*)**.

Dalam kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, diantaranya kepada :

1. drg. Zahreni Hamzah M.S, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. Abdul Rochim M.Kes, selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
3. drg. Pudji Astuti M.Kes, selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
4. drs. Wiratmo Apt. selaku sekretaris penguji yang telah memberikan saran dan masukan.
5. Abah dan Ibu yang telah memberikan bantuan , semangat dan do`a
6. Keluarga tercinta di rumah, ama Zahra, mba` Hasanah, Fatimah, Syifa dan Nauval
7. Keluarga besar HMI Cabang Jember Komisariat Kedokteran.
8. Rekan-rekan dalam tim FTF, Wiwin, Afrida, Hanik, Mela, Atik, Ana, Anistya dan Danar. Terimakasih atas kerjasamanya hingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat tersusun.
9. Orang-orang terdekatku, Ali Ridho, Abdulla, Dianniza, Ermiyanti dan Cantik yang selalu menjadi inspirasi dan motivasi dalam perjalanan studi dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Sahabat-sahabatku, Toni, Mulyadi, Abd Aziz, Ulia dan rekan-rekan HIMA '98.

11. Semua pihak yang telah membantu hingga Karya Tulis Ilmiah ini selesai disusun.

Kebenaran di dunia ini bersifat relatif karena kemutlakan hanya milik Allah. Demikian juga kebenaran dalam Karya Tulis Ilmiah ini, karena itu saran dan kritik akan sangat membantu dalam melengkapi dan menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua. Amin

YAKIN USAHA SAMPAI

Jember,

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
RINGKASAN.....	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Tentang Tamarindus indica.....	4
2.1.1 Taksonomi.....	4
2.1.2 Deskripsi.....	4
2.1.3 Khasiat Tamarindus indica.....	5
2.1.4 Kandungan Tamarindus Indica.....	5
2.2 Tinjauan Tentang Nyeri.....	
2.2.1 Nyeri.....	6
2.2.2 Alur Nyeri.....	7
2.3 Tinjauan Tentang Analgesik.....	9

2.4 Tinjauan Tentang Aspirin 9

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian 12
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 12
3.3 Variabel Penelitian 12
3.4 Definisi Operasional 12
3.5 Subyek Penelitian 13
3.6 Jumlah dan Kriteria Sampel 13
3.7 Bahan dan Alat Penelitian 13
3.8 Cara Kerja Penelitian 14
3.9 Alur Penelitian 16
3.10 Analisa Data 17

IV. HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

4.1 Hasil Penelitian 18
4.2 Analisa Data 20

V. PEMBAHASAN 22

VI. SIMPULAN DAN SARAN 26

6.1 Simpulan 26
6.2 Saran 26

DAFTAR PUSTAKA

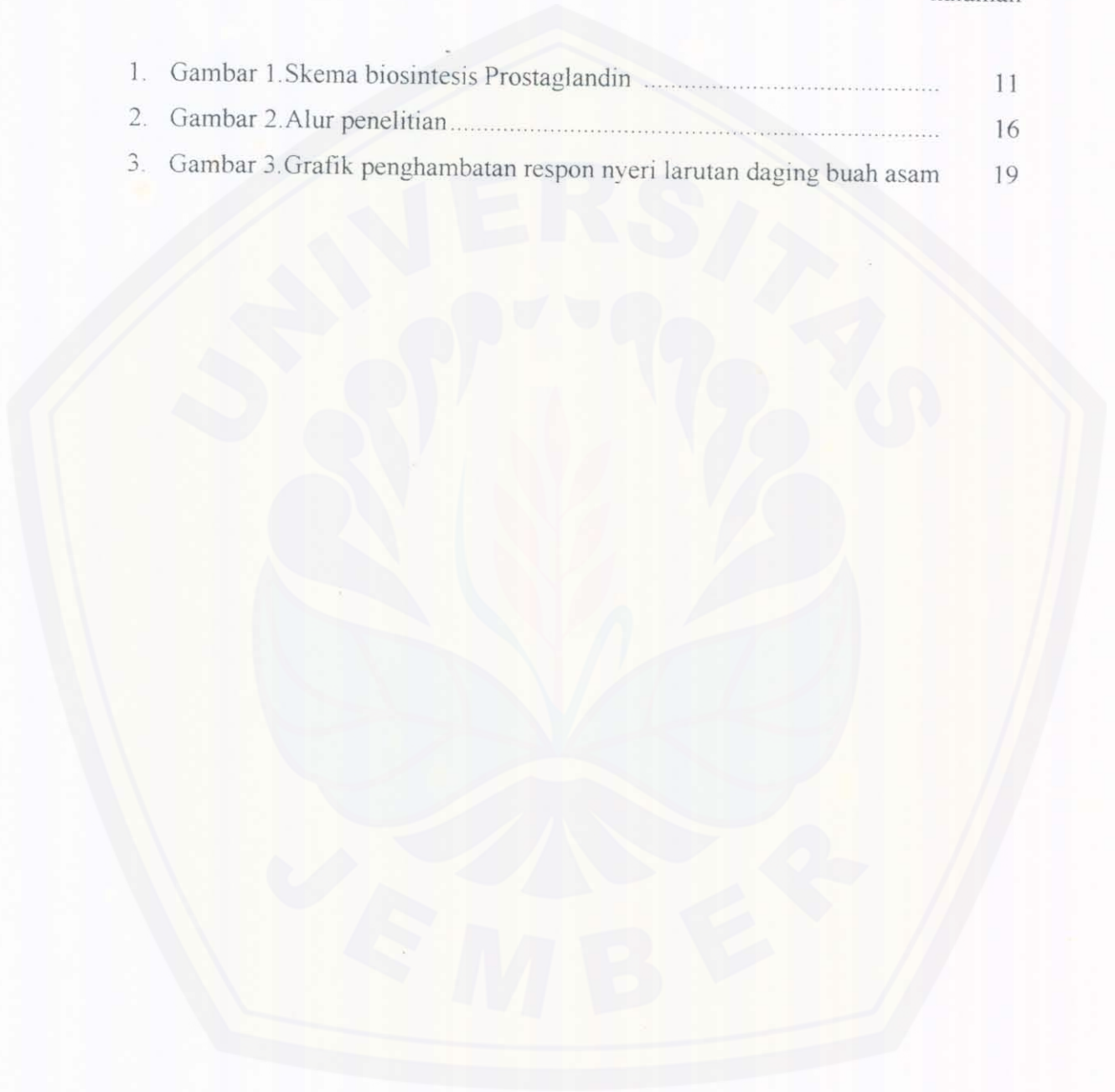
LAMPIRAN 27

DAFTAR TABEL

	halaman
1. Tabel “Dummy” uji efek larutan daging buah asam pada mencit	17
2. Tabel data rata-rata jumlah liukan mencit pada masing-masing pengamatan.....	18
3. Tabel hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan mencit menit 5	20
4. Tabel hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan mencit menit 10	20
5. Tabel hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan mencit menit 15	20
6. Tabel hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan mencit menit 20	21
7. Tabel hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan mencit menit 25	21
8. Tabel hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan mencit menit 30	21

DAFTAR GAMBAR

	halaman
1. Gambar 1. Skema biosintesis Prostaglandin	11
2. Gambar 2. Alur penelitian.....	16
3. Gambar 3. Grafik penghambatan respon nyeri larutan daging buah asam	19



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
1. Uji Normalitas dan Homogenitas pada menit 5	27
2. Uji Anova dan Tuckey HSD menit 5	28
3. Uji Normalitas dan Homogenitas pada menit 10	29
4. Uji Anova dan Tuckey HSD menit 10	30
5. Uji Normalitas dan Homogenitas pada menit 15	31
6. Uji Anova dan Tuckey HSD menit 15	32
7. Uji Normalitas dan Homogenitas pada menit 20	33
8. Uji Anova dan Tuckey HSD menit 20	34
9. Uji Normalitas dan Homogenitas pada menit 25	35
10. Uji Anova dan Tuckey HSD menit 25	36
11. Uji Normalitas dan Homogenitas pada menit 30	37
12. Uji Anova dan Tuckey HSD menit 30	38

RINGKASAN

“Uji Efek Analgesik Larutan Daging Buah Asam (*Tamarindus indica*) pada Mencit dengan Metode Geliat (*Writhing Refleks*)”, Penelitian Eksperimental Laboratoris. Oleh Husein Assegaf, NIM 981610101063. Pembimbing drg. Abdul Rochim M.Kes (DPU) dan drg. Pudji Astuti M.Kes (DPA).

Ekstrak tanaman telah lama digunakan untuk tujuan pengobatan. Satu diantara tanaman obat yang sering digunakan di Indonesia adalah asam jawa. Tanaman ini digunakan untuk mengobati demam dan sariawan. Penggunaan daging buah asam untuk mengobati demam dan sariawan memiliki kesamaan dengan penggunaan aspirin pada terapi nyeri dan peradangan. Berdasarkan hal ini, maka penulis tertarik untuk mengetahui apakah larutan daging buah asam memiliki efek analgesik, bagaimana efek analgesik larutan daging buah asam pada beberapa konsentrasi tertentu dan bagaimana efek analgesik larutan daging buah asam pada beberapa konsentrasi tertentu dibanding aspirin.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh larutan daging buah asam terhadap respon nyeri, membandingkan efek larutan daging buah asam dengan berbagai konsentrasi tertentu dan membandingkan efek larutan daging buah asam pada beberapa konsentrasi tertentu dengan aspirin. Dengan melakukan penelitian ini diharapkan dapat mengambil manfaat yaitu mengetahui khasiat daging buah asam sebagai penghambat respon nyeri.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada bulan September-Oktober 2002. Subyek penelitian adalah hewan coba (mencit) sebanyak 25 ekor dengan jenis kelamin betina, berat 20-30 gr, umur 2-3 bulan. Sebelum perlakuan subyek dipuasakan selama 3-4 jam, kemudian subyek diberi perlakuan dengan pemberian larutan daging buah asam 9%, 17%, 29%, kontrol positif (aspirin) dan kontrol negatif (aquadest). Setelah 30 menit, subyek disuntik dengan asam asetat 0,1% sebagai penginduksi respon nyeri. Respon nyeri yang ditunjukkan oleh mencit diamati setiap 5 menit selama 30 menit berupa gerakan meliuk (*writhing refleks*).

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata jumlah liukan (*writhing refleks*) mencit yang diberi larutan daging buah asam lebih sedikit dibandingkan dengan mencit yang diberi aquadest dan berbeda bermakna ($p < 0,05$) pada setiap 5 menit pengamatan selama 30 menit. Larutan daging buah asam konsentrasi 29% memiliki efek analgesik paling baik dan efek analgesiknya sebanding dengan aspirin.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penggunaan tanaman atau ekstrak tanaman untuk tujuan pengobatan telah berlangsung selama beribu-ribu tahun, dan herbalisme serta obat rakyat baik yang kuno maupun yang modern, merupakan sumber terapi yang banyak gunanya. Beberapa tanaman yang sekarang dipakai, baik dalam bentuk aslinya atau sebagai turunannya, mulanya seringkali digunakan untuk tujuan yang lain, seperti racun anak panah, sebagai bagian dari upacara keagamaan atau yang lainnya, atau bahkan sebagai bahan kosmetika. Dimungkinkan penggunaan tanaman obat yang pertama dilaporkan adalah penggunaan herba yang disebut "Ma Huang", jenis ephedra yang memiliki kandungan utama yaitu efedrin. Zat yang terkandung dalam tanaman ini digunakan untuk mengobati asma bronkhial, demam alergi tepung sari (*Hay Fever*), dan keadaan alergi lainnya. Tanaman ini telah dipakai di Cina selama lebih dari 5000 tahun (Foye, 1995: 1391).

Satu diantara tanaman obat yang ada ditanah air kita adalah asam jawa. Tanaman ini memiliki banyak kegunaan. Daun asam berkhasiat obat terhadap penyakit rematik, sakit kuning, cacingan, koreng, bisul, eksema, sariawan dan susah tidur, sedang daging buahnya untuk mengatasi sembelit, keracunan alkohol, muntah, demam, disentri, menurunkan berat badan, sariawan, abortivum, kurang nafsu makan, cacingan, radang payudara. Kulit kayunya dapat berguna untuk kolik dan sariawan (Wijayakusuma, 1997: 27).

Salah satu obat sintetis yang banyak digunakan untuk mengurangi rasa nyeri adalah aspirin. Aspirin ditemukan pertama kali oleh Gerhardt pada tahun 1853. Menurut Doerge (1982: 660) aspirin diperkenalkan oleh Dresser pada tahun 1899. Dibuat dengan mengubah asam salisilat, yang pertama dibuat oleh Kolbe pada tahun 1874, dengan anhidrid asetat. Aspirin digunakan sebagai antipiretik, analgesik dan antirematik umumnya dalam bentuk serbuk, kapsul, suppositoria atau tablet. Aspirin merupakan obat pilihan untuk terapi rematik diantara turunan salisilat lainnya.

Saat terjadi demam dan sariawan, maka ada proses inflamasi sebagai reaksi tubuh yang terjadi. Ahmadsyah dkk (dalam sjamsuhidajat dan Wim de Jong, 1997: 72) menyatakan bahwa pada saat terjadi inflamasi, sel mast dalam jaringan ikat menghasilkan serotonin dan histamin yang meningkatkan permeabilitas kapiler sehingga terjadi eksudasi cairan, penyebukan sel radang, disertai vasodilatasi setempat. Tanda dan gejala klinis reaksi radang menjadi jelas berupa warna kemerahan karena kapiler melebar (rubor), suhu hangat (kolor), pembengkakan (tumor), dan rasa nyeri (dolor).

Nyeri yang terjadi pada saat proses peradangan adalah hasil sensitasi reseptor nyeri oleh prostaglandin. Jadi prostaglandin menimbulkan keadaan hiperalgesia, kemudian mediator kimiawi seperti bradikinin dan histamin merangsangnya dan menimbulkan nyeri yang nyata. Menurut Wilmana dalam Ganiswarna (1995: 209) dan Katsung dan Trevor (1994: 224) proses nyeri ini dapat dihambat dengan pemberian aspirin karena aspirin akan menghambat enzim pembentuk prostaglandin dan tromboksan.

Ashari (1995: 438) menyatakan bahwa daging buah asam dapat digunakan untuk mengobati penyakit rematik. Wijayakusuma dkk (1997: 27) juga menyatakan bahwa daging buah asam dapat digunakan untuk mengobati demam, radang payudara dan sariawan. Penggunaan daging buah asam secara tradisional untuk mengobati penyakit-penyakit tersebut memiliki kesamaan dengan terapi pada pemberian aspirin yaitu mengurangi terjadinya proses inflamasi dan rasa nyeri yang ditimbulkan. Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk meneliti apakah larutan daging buah asam memiliki efek analgesik.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan gambaran diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Apakah larutan daging buah asam memiliki efek analgesik?
- b. Bagaimana efek analgesik larutan daging buah asam pada beberapa konsentrasi tertentu ?

- c. Bagaimana efek analgesik larutan daging buah asam pada beberapa konsentrasi tertentu dibanding aspirin?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hal-hal sebagai berikut:

- a. Mengetahui pengaruh larutan daging buah asam terhadap respon nyeri
- b. Membandingkan efek analgesik larutan daging buah asam dengan berbagai konsentrasi tertentu
- c. Membandingkan efek analgesik larutan daging buah asam pada beberapa konsentrasi tertentu dengan aspirin

1.4 Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat yaitu mengetahui khasiat dari daging buah asam sebagai penghambat respon nyeri

H. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang *Tamarindus indica*

Tamarindus indica berasal dari bahasa arab *Tamar Hindi* yang berarti kurma India. Marga *Tamarindus indica* termasuk famili *Leguminocae*, yang hanya mempunyai satu species ialah Tamarind yang dikenal sebagai "asam" atau "*Tamarindus indica*" (Rismunandar, 1986: 79).

Pohon asam belum diketahui secara pasti berasal dari mana. Namun demikian, beberapa laporan mengatakan tanaman asli dari benua Afrika, India dan Indonesia. Pohon asam sudah ditanam di Indonesia pada tahun 1880-an, tatkala Gubernur Jenderal Dendles memerintahkan untuk menanamnya disebelah kiri dan kanan jalan yang menghubungkan Anyer dan Panarukan (Ashari, 1995: 438).

2.1.1 Taksonomi

Tanaman asam dapat diklasifikasikan ke dalam penggolongan sebagai berikut:

Klasifikasi

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Family	: Fabaceae
Sub family	: Caesalpinioideae
Genus	: leguminosae
Species	: <i>Tamarindus indica</i>



2.1.2 Deskripsi

nama umum : Asam jawa

nama daerah

jawa : Asem

Habitus : Pohon, tinggi 15-25 m, tumbuh baik di dataran rendah

- hingga pinggir pantai sampai ketinggian 1000 meter dpl.
- Batang : kulit batang kasar, kayunya sangat keras, kanopinya rapat, penyebarannya luas dengan kanopi bentuk bulat, cabang muda berwarna coklat cerah.
- Daun : Daun berseling, menyirip genap, panjang 5-13 cm, anak daun berhadapan, 10-15 pasang, memanjang sampai bentuk garis, sisi bawahnya biru.
- Bunga : Bergerombol/racemes (tandan), muncul pada ujung ranting panjang hingga 13 cm, bunga jantan memiliki 3 benang sari, bunga betina mempunyai satu pistil dengan satu bakal buah.
- Buah : Lurus dan membengkok, panjang 14 cm, lebar 4cm, satu polong berisi hingga 10 biji.
- Biji : Dibalut lapisan daging, bentuk pipih, warna terang hingga coklat gelap (Ashari, 1995: 438).

2.1.3 Khasiat *Tamarindus indica*

Pohon asam sangat berguna bagi manusia, baik bagian batang ,maupun bagian lainnya. Akarnya digunakan sebagai obat tidur, sakit jantung, batuk dan demam. Daunnya untuk obat demam, sakit mata serta obat luka. Daging buahnya untuk obat rematik serta obat untuk menggugurkan kandungan. Bijinya untuk obat disentri, rematik dan luka (Ashari, 1995: 438).

Menurut Wijayakusuma dkk (1997: 27) dan Dalimartha (2001: 84) daun dan buah asam juga berkhasiat obat terhadap penyakit rematik, sakit kuning, cacingan, koreng, bisul, eksema, sariawan dan susah tidur, sedang daging buahnya untuk mengatasi sembelit, keracunan alkohol, muntah, demam, disentri, menurunkan berat badan, sariawan, abortivum, kurang nafsu makan, cacingan, radang payudara. Kulit kayunya dapat berguna untuk kolik dan sariawan.

2.1.4 Kandungan *Tamarindus indica*

Daging buah asam mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, selulose, pektin, tartaric acid, tritophan, metionin, lisin, abu mineral, karotenoid, vitamin B1 dan B2, vitamin C, niasin, dan vitamin A (Ashari, 1995: 439).

Sedangkan menurut Wijayakusuma (1997: 27) dan Sutedjo (1990: 31) pada buah asam terkandung gula invert, tartaric acid, prolin, fenilalanin, leusin, citric acid, malic acid, pipercolic acid, serin dan beta alanin.

Markham (1988: 12 dan 100) menjelaskan bahwa golongan leguminosae memiliki kandungan flavonoid seperti flavon, flavonol dan bisulfat isoflavon. Dari species *Tamarindus indica* terkandung tamariksetin yaitu turunan golongan flavonol yang berfungsi sebagai anti radang.

Robinson (1995: 21) mengatakan bahwa flavonoid mencakup banyak pigmen paling umum dan terdapat pada seluruh dunia tumbuhan. Efek flavonoid yang sangat beragam pada organisme. Flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan, beberapa yang lain menghambat Fosfodiesterase, Aldoredeuktase, Monoamina Oksidase, Protein Kinase, DNA Polimerase dan Lipooksigenase. Hal ini dapat menjelaskan mengapa tumbuhan yang mengandung flavonoid digunakan dalam pengobatan tradisional.

2.2 Tinjauan Tentang Nyeri

2.2.1 Pengertian Nyeri

Rehatta dalam Wirjoatmodjo (2000: 115) menyatakan bahwa nyeri adalah suatu rasa (sensori) dan pengalaman emosional yang tidak menyenangkan disebabkan oleh kerusakan jaringan atau yang berpotensi menyebabkan kerusakan maupun sesuatu yang digambarkan demikian.

Menurut Goodman dan Gillmans dalam Astuti (1997: 43) dan Nogrady (1992: 410) nyeri yang terjadi akibat inflamasi dicetuskan oleh leukotrien yang dihasilkan oleh Hidroperoksid melalui jalur lipooksigenase dan prostaglandin yang dihasilkan Endoperoksid melalui jalur siklooksigenase.

Nyeri adalah reaksi fisiologis karena merupakan reaksi protektif untuk menghindari stimulus yang membahayakan tubuh, tetapi bila nyeri tetap

berlangsung walaupun stimulus penyebab sudah tidak ada, berarti telah terjadi perubahan patofisiologis yang justru dapat merugikan tubuh.

Salah satu teori tentang mekanisme persepsi rasa sakit adalah teori *Gate-Control*. Menurut teori ini, aliran impuls rasa sakit aferen dapat dihambat atau diteruskan dalam *substansia gelatinosa* di korda spinalis atau nukleus kaudal saraf trigeminal. Teori ini dapat menjelaskan bahwa pada saat yang bersamaan, impuls yang menimbulkan berbagai sensasi dapat ditransmisikan bersama, dimodifikasi atau dihambat. Teori ini juga menyatakan bahwa sel-sel perantara berfungsi sebagai “pintu gerbang” dari tiap sel transmisi dan biasanya akan menghambat aktifitas sel transmisi tersebut (Howe dan Whitehead, 1992: 5).

Menurut Ganong (1998: 138) proses penghambatan ini melalui inhibisi presinaps di ujung-ujung eferen primer yang menyalurkan impuls nyeri. Hal ini terjadi melalui perangsangan terhadap serat aferen besar dari suatu daerah dimana nyeri berasal akan mengurangi nyeri.

Howe dan Whitehead (1992: 6) menyatakan bahwa aktifitas sel-sel perantara dipengaruhi oleh keseimbangan antara impuls aferen yang di bawa pada akson serabut A dan B yang tebal dan bermielin dengan serabut C yang tipis, non mielinisasi serta berkonduksi lambat. Serabut A dan B mentransmisikan impuls yang berhubungan dengan rasa sakit dan menghilangkan efek hambatan dari sel-sel perantara. Di sini dianggap bahwa “pintu gerbang” dipengaruhi oleh serabut discendens pada sistem aktivasi retikular dan bahwa ini merupakan mekanisme dimana masukan sensoris alternatif yang berfungsi sebagai pelawan iritasi atau audio-analgesi dapat menghilangkan persepsi rasa sakit. Pada situasi ini, “pintu gerbang” ditutup oleh impuls yang ditransmisikan melalui serabut A dan B (Howe dan Whitehead, 1992: 6).

2.2.1 Alur nyeri

Reseptor untuk stimulus nyeri disebut nosiseptor. Nosiseptor adalah ujung saraf yang tidak bermielin A delta dan ujung saraf C bermielin. Nosiseptor terangsang oleh stimulus dengan intensitas yang potensial dapat menimbulkan kerusakan jaringan, stimulus ini disebut sebagai stimulus noksius. Selanjutnya

stimulus ini ditransmisikan ke SSP, menimbulkan emosi dan perasaan yang tidak menyenangkan, sehingga timbul rasa nyeri dan reaksi menghindar.

Menurut Guyton (1994: 310) beberapa serat rasa sakit dapat dirangsang oleh stress mekanik, serat ini disebut reseptor *rasa sakit mekanosensitif*, serat lainnya sensitif terhadap rangsangan suhu disebut *reseptor rasa sakit termosensitif*. Reseptor lain sensitif terhadap rangsangan kimia seperti bradikinin, histamin, ion kalsium, serotonin, enzim proteolitik dan prostaglandin disebut *reseptor rasa sakit kemosensitif*.

Rehatta (dalam Wirjoatmodjo, 2000: 118) menyatakan bahwa apabila stimulus timbul akibat adanya kerusakan jaringan, mekanisme terjadinya nyeri akan melewati 4 tahapan, yaitu:

a. Transduksi

Kerusakan jaringan karena trauma atau pembedahan akan menyebabkan dikeluarkannya berbagai senyawa biokimiawi antara lain ion H, K, prostaglandin dari sel yang rusak, bradikinin dari plasma, histamin dari sel mast, serotonin dari trombosit. Senyawa biokimiawi ini akan berfungsi sebagai mediator yang menyebabkan perubahan potensial nosiseptor sehingga terjadi arus elektro biokimiawi sepanjang akson. Perubahan menjadi arus elektrobiokimia atau impuls merupakan proses transduksi.

b. Transmisi

Transmisi adalah proses penerusan impuls nyeri dari nosiseptor saraf perifer melewati korda dorsalis dan korda spinalis menuju korteks serebri. Transmisi sepanjang akson akan berlangsung karena proses polarisasi dan depolarisasi, sedangkan dari neuron presinaps ke pasca sinaps melewati neurotransmitter.

c. Modulasi

Modulasi adalah proses pengendalian internal oleh sistem saraf, dapat meningkatkan atau mengurangi penerusan impuls nyeri. Hambatan terjadi melalui sistem analgesia endogen yang melibatkan berbagai macam neurotransmitter antara lain golongan endorfin yang dikeluarkan oleh sel otak dan neuron di korda spinalis.

d. Persepsi

Persepsi adalah rekonstruksi susunan saraf pusat tentang impuls nyeri yang diterima. Rekonstruksi merupakan hasil interaksi sistem saraf sensoris, informasi kognitif (korteks serebri) dan pengalaman emosional. Persepsi menentukan berat ringannya nyeri yang dirasakan.

2.3 Tinjauan Tentang Analgesik

Analgesik adalah obat yang memiliki aktifitas menekan atau mengurangi rasa nyeri. Efek ini dapat dicapai dengan berbagai cara, seperti menekan reseptor rasa nyeri terhadap rangsang nyeri mekanik, termik, listrik atau kimiawi di pusat atau perifer atau dengan cara menghambat pembentukan prostaglandin sebagai mediator sensasi nyeri. Kelompok obat ini terbagi dalam dua golongan yaitu golongan analgesik kuat (analgesik narkotik) yang bekerja secara sentral terhadap sistem saraf pusat dan golongan analgesik lemah (analgesik non narkotik) yang bekerja secara perifer (Suryawati dan Santoso, 1991: 3)

Penelitian menyediakan dasar biokimiawi untuk pemisahan analgesik klasik (narkotik dan non narkotik) dalam dua golongan. Tiap golongan, saling memperkuat efek depresan sentral dan analgesik masing-masing. Dengan demikian, pemakaian analgesik secara rasional memerlukan pengertian tentang mekanisme biokimia dan fisiologi tentang analgesik (Hite dalam Foye, 1995: 484).

2.4 Tinjauan Tentang Aspirin

Menurut sejarahnya, salisilat adalah diantara kelompok pertama yang dikenal sebagai analgesik. Laroux tahun 1827 mengisolasi salisin, Piria pada tahun 1838 membuat asam salisilat. Korbe dan Lanterman pada tahun 1860 secara sintetik membuatnya dari fenol. Natrium salisilat diperkenalkan pada tahun 1875 oleh Buss, diikuti dengan diperkenalkan fenil salisilat oleh Nencki pada tahun 1886. Aspirin atau asam asetil salisilat pertama kali dibuat oleh Gerhardt pada tahun 1853, tetapi tetap terselubung sampai Felix Hofmann menemukan aktifitas farmakologisnya pada tahun 1899 (Willette dalam Doerge, 1982: 657).

Salisilat, secara umum menunjukkan aksi antipiretik pada pasien demam dengan menaikkan eliminasi panas badan melalui mobilisasi air dan berakibat pengenceran darah. Mekanisme ini menghasilkan perspirasi dan menyebabkan dilatasi kulit (Willette dalam Doerge, 1982: 657).

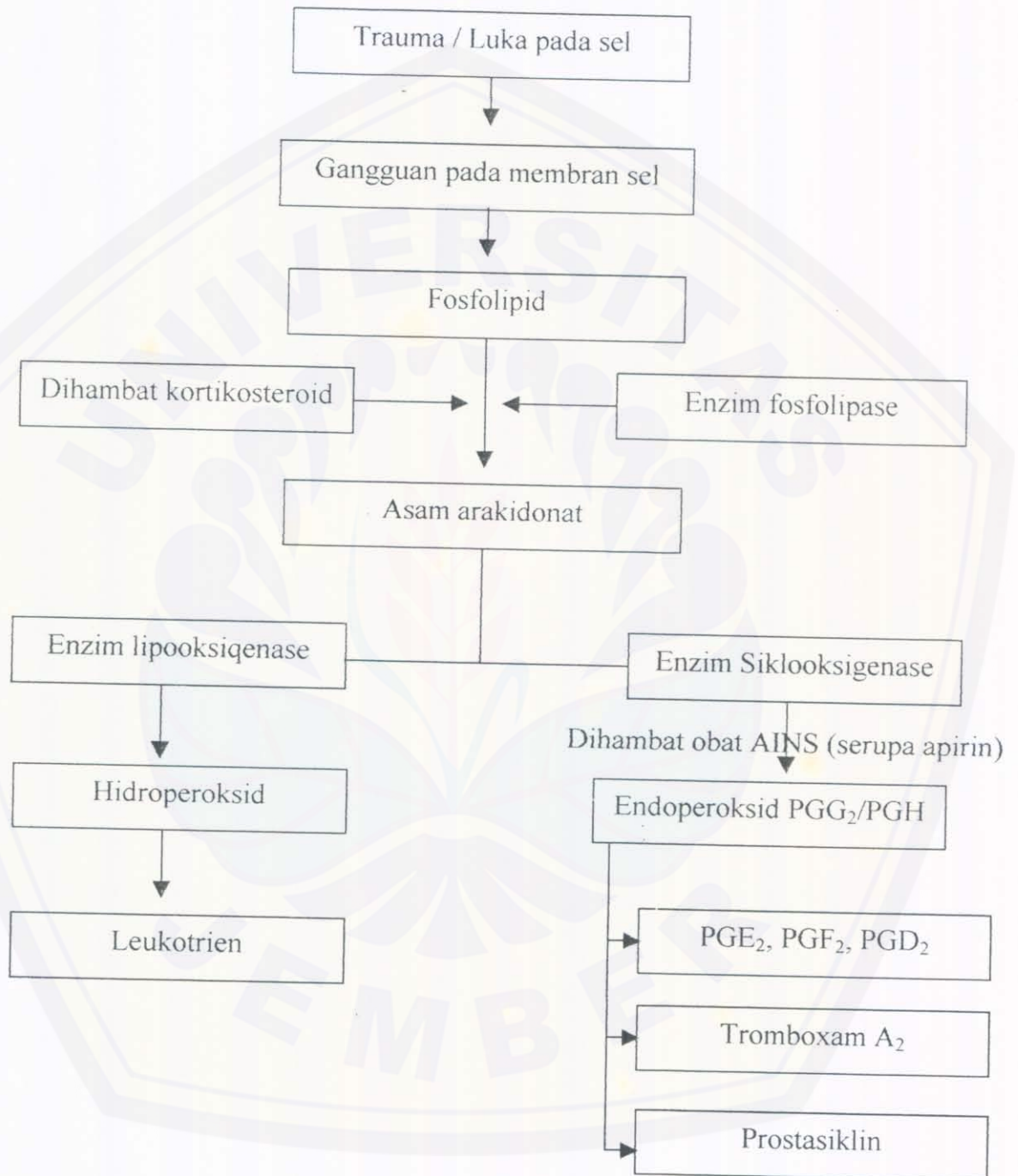
Mekanisme kerja utama aspirin diduga adalah dengan menghambat siklooksigenase, suatu enzim yang mengkonversi asam arakidonat menjadi prekursor endoperoksida dari prostaglandin dan tromboksan. Aspirin juga mempunyai aktifitas anti trombotik karena mampu mengurangi sintesis tromboksan (Katzung dan Trevor, 1985: 224).

Menurut Wilmana dalam Ganiswarna (1995: 209), mekanisme kerja aspirin sebagai analgesik adalah melalui penghambatan biosintesis prostaglandin/PG. Mekanisme kerja yang berhubungan dengan sistem biosintesis PG ini mulai dilaporkan pada tahun 1971 oleh Vane dkk yang memperlihatkan secara invitro bahwa dosis rendah aspirin dan indometasin menghambat produksi enzimatik PG. Aspirin dan obat sejenis dapat menghambat enzim siklooksigenase sehingga konversi asam arakidonat menjadi PGG₂/Endoperoksid terganggu.

Aspirin yang terdapat dalam tubuh secara farmakokinetis akan mengalami proses eliminasi. Menurut Gillette dan Pang dalam Wolf (1994: 100) efisiensi dimana tubuh melakukan eliminasi disebut *Clereance* dinyatakan sebagai cairan biologis yang dibebaskan dari obat persatuan waktu. Pada saat terjadi eliminasi, konsentrasi obat didalam tubuh akan mencapai setengah dari konsentrasi obat mula-mula dan selanjutnya akan terus menurun. Hal ini yang dikenal dengan "half life of drug" ($t_{1/2}$) yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mencapai harga separuh dari harga mula-mula.

PG hanya berperan pada nyeri yang berkaitan dengan kerusakan jaringan atau inflamasi. PG telah dibuktikan dapat menyebabkan sensitasi reseptor nyeri terhadap stimulasi mekanik dan kimiawi. Jadi PG menimbulkan keadaan hiperalgesia, kemudian mediator kimiawi seperti bradikinin dan histamin merangsangnya dan menimbulkan nyeri yang nyata.

Skema



Gbr 1 Skema Biosintesis Prostaglandin
(Sumber: Wilmana dalam Ganiswarna, 1995)

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris (Praktiknya,1993: 10)

3.2 Tempat dan waktu penelitian

3.2.1 Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

3.2.2 Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September-Oktober 2002

3.3 Variabel penelitian

Variabel bebas : Larutan daging buah asam dan aspirin

Variabel terikat : Jumlah liukan/respon nyeri (*writhing refleks*)

Variabel kendali : Jenis kelamin, berat badan mencit dan waktu pengamatan (5', 10', 15', 20', 25', 30')
Konsentrasi larutan daging buah asam 9%, 17%, 29%
Dosis aspirin 6,5mg/kgBB

3.4 Definisi operasional

- a. Respon nyeri (*writhing refleks*) pada mencit : gerakan nyeri pada bentuk minimum satu sampai dua geliatan kedua pasang kaki depan dan belakang serta perut menekan lantai kandang, yang terlihat dalam waktu maksimum lima menit setelah pemberian asam asetat.

- b. Larutan daging buah asam : bahan yang diperoleh dengan cara mencampurkan buah asam dengan bahan pelarut yaitu aquadest sesuai konsentrasi yang diinginkan.
- c. Asam asetat : Bahan kimia sebagai pencetus rasa nyeri, yang diberikan 30 menit setelah pemberian larutan daging buah asam, aspirin, dan aquadest steril.
- d. Aspirin : Bahan obat yang digunakan sebagai pembanding (kontrol positif) dalam uji respon nyeri (*writhing refleks*).
- e. Aquadest steril : Bahan yang digunakan sebagai kontrol negatif dalam uji respon nyeri (*writhing refleks*).
- f. Jumlah respon nyeri (*writhing refleks*) : Gerakan yang ditunjukkan hewan coba dihitung setiap 5 menit selama 30 menit.

3.5 Subyek penelitian

Subyek penelitian ini adalah hewan percobaan yaitu mencit

3.6 Jumlah dan kriteria sampel

3.6.1 Jumlah sampel

Jumlah sampel yang digunakan adalah sebanyak 25 ekor mencit, dengan 5 perlakuan, setiap perlakuan membutuhkan 5 ekor mencit (Gaspersz, 1994: 33)

3.6.2 Kriteria sampel

Sampel yang dipakai dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria sebagai berikut

- a. Mencit jenis kelamin betina
- b. Mencit dengan berat badan kurang lebih 20-30 gr
- c. Mencit berumur kurang lebih 2-3 bulan
- d. Mencit strain *Balb-C*

3.7 Bahan dan alat penelitian

1. Daging buah asam yang sudah masak
2. Aquadest steril

3. Aspirin (6,5mg/g BB)
4. Hewan percobaan (mencit)
5. Asam asetat 0,1%
6. Stop watch
7. Gunting
8. Alat suntik
9. Sonde lambung

3.8 Cara kerja

3.8.1 Pengolahan bahan

- a. Buah asam yang telah dipisahkan dari bijinya ditimbang
- b. Pembuatan larutan daging buah asam 9%, 17%, 29% dengan cara
 - 10 gr daging buah asam dicampur dengan 100 ml aquadest kemudian diblender dan disaring. Hasil saringan adalah larutan daging buah asam dengan konsentrasi 9%
 - 20 gr daging buah asam dicampur dengan 100 ml aquadest kemudian diblender dan disaring. Hasil saringan adalah larutan daging buah asam dengan konsentrasi 17%
 - 40 gr daging buah asam dicampur dengan 100 ml aquadest kemudian diblender dan disaring. Hasil saringan adalah larutan daging buah asam dengan konsentrasi 29 %(Voight, 1994: 589)

- c. Diberikan melalui oral sebanyak 0.2 ml/20grBB mencit
(Ghosh dan Schild, 1971: 11).

- d. Konversi dosis

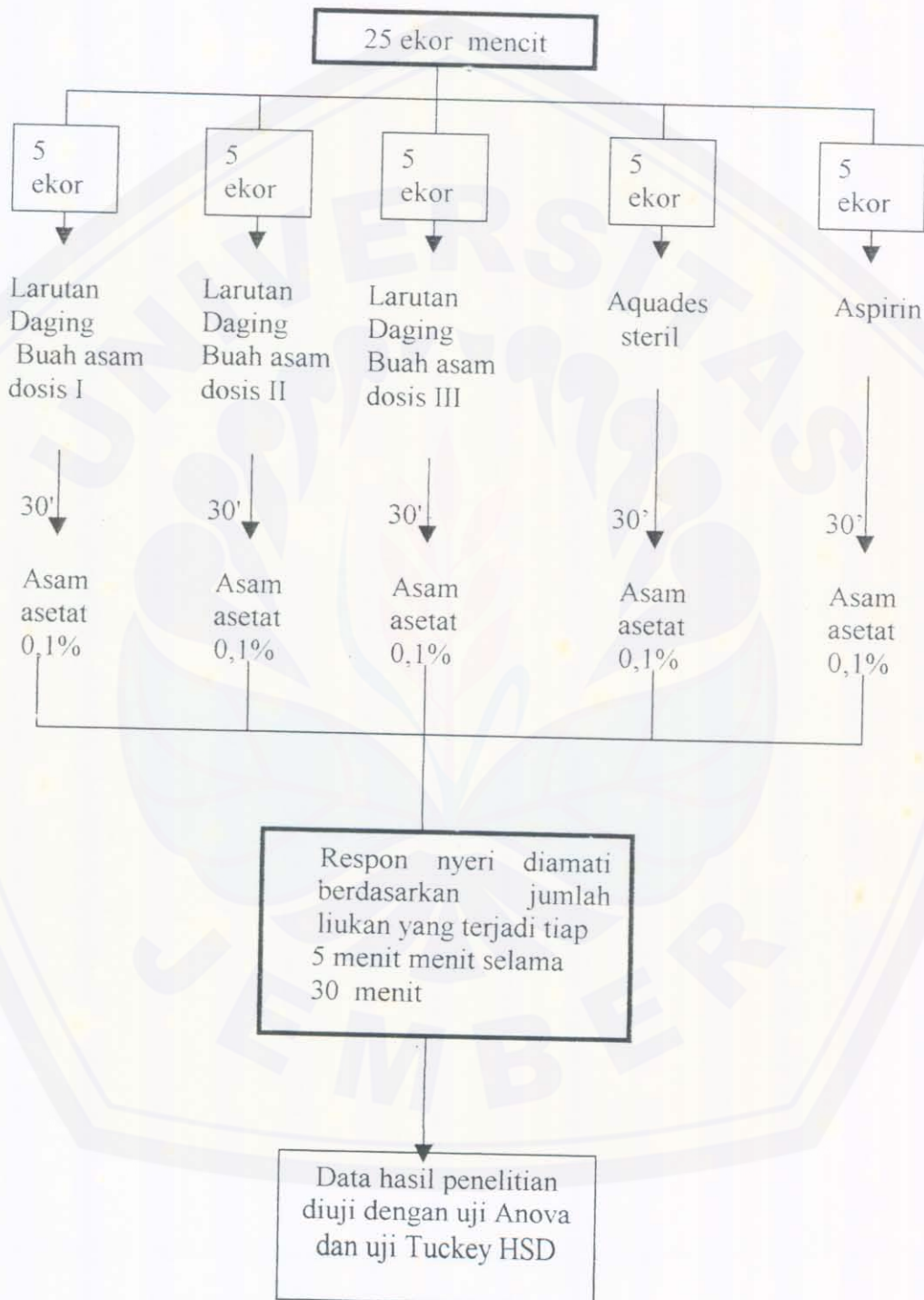
Dosis aspirin untuk orang dewasa = 500 mg/70KgBB

$$\begin{aligned}\text{Dosis untuk mencit} &= 500 \times 0,0026 \\ &= 1,3 \text{ mg/20gBB} \\ &= 6,5 \text{ mg/gBB}\end{aligned}$$

3.8.2 Cara kerja penelitian

- a. Mencit dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing kelompok 5 ekor mencit, tetapi sebelumnya dilakukan penyesuaian lingkungan selama 1 minggu dan diberi makanan standart dan minum ad libitum
- b. Mencit dipuasakan sebelumnya selama 3-4 jam sebelum perlakuan, kemudian masing-masing kelompok 1, 2, dan 3 diberi perlakuan dengan pemberian larutan daging buah asam dengan konsentrasi 9%, 17%, 29% sedangkan kelompok 4 diberi aspirin (6,5 mg/gBB) ditambah CMC 0,5% dan kelompok 5 diberi aquadest sebagai kontrol negatif (semua bahan diberikan peroral 0,01 ml/gBB)
- c. 30 menit kemudian hewan coba (mencit) disuntik asam asetat intraperitoneal. Efek nyeri ditunjukkan oleh jumlah liukan (*writhing refleks*)
- d. Efek analgesik yang terjadi dapat terlihat dengan frekuensi liukan yang menurun setelah pemberian asam asetat 0,1% setiap 5 menit selama 30 menit

3.9 Alur penelitian



Gbr 2. Alur Penelitian

3.10 Analisa data

Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan Anova Satu Arah dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Hasil perhitungan apabila didapatkan F hitung lebih besar dari F tabel maka akan menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan. Selanjutnya dilakukan uji Tuckey HSD (Highly Different Test) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan efek antar pasangan kelompok perlakuan.

Tabel 1. Tabel "Dummy" uji efek larutan daging buah asam pada mencit dengan metode geliat

Waktu Pengamatan (menit)	Pelakuan				
	Aquadest	Aspirin	Larutan Daging Buah asam Konsentrasi		
	(kontrol -) A	(Kontrol +) B	9 % C	17 % D	29 % E
0	\bar{X}_{A1}	\bar{X}_{B1}	\bar{X}_{C1}	\bar{X}_{D1}	\bar{X}_{E1}
5	\bar{X}_{A2}	\bar{X}_{B2}	\bar{X}_{C2}	\bar{X}_{D2}	\bar{X}_{E2}
10	\bar{X}_{A3}	\bar{X}_{B3}	\bar{X}_{C3}	\bar{X}_{D3}	\bar{X}_{E3}
15	\bar{X}_{A4}	\bar{X}_{B4}	\bar{X}_{C4}	\bar{X}_{D4}	\bar{X}_{E4}
20	\bar{X}_{A5}	\bar{X}_{B5}	\bar{X}_{C5}	\bar{X}_{D5}	\bar{X}_{E5}
25	\bar{X}_{A6}	\bar{X}_{B6}	\bar{X}_{C6}	\bar{X}_{D6}	\bar{X}_{E6}
30	\bar{X}_{A7}	\bar{X}_{B7}	\bar{X}_{C7}	\bar{X}_{D7}	\bar{X}_{E7}

X = Jumlah rata-rata liukan mencit

IV. HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

4.1 Hasil penelitian

Hasil penelitian mengenai uji efek analgesik larutan daging buah asam terhadap mencit dengan metode geliat dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

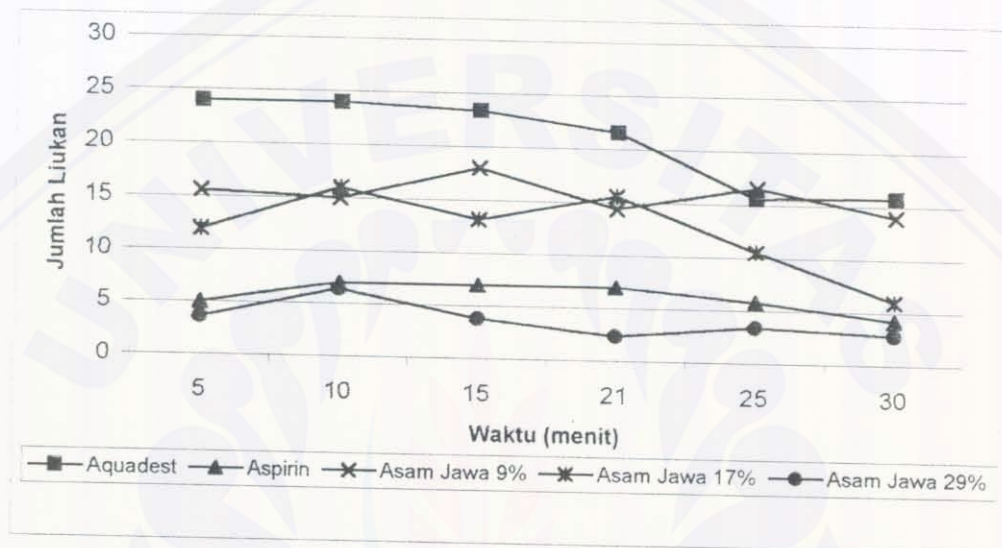
Tabel 2. Data rata-rata jumlah liukan atau respon nyeri yang timbul pada masing-masing pengamatan

Waktu pengamatan	Bahan yang digunakan				
	Tam.9%	Tam.17%	Tam.29%	Kontrol(+)	Kontrol(-)
5 menit	15,6	12	3,6	5	24
10 menit	15	16	6,4	7	24
15 menit	18	13,2	3,8	7	23,4
20 menit	14,4	15,6	2,4	7	21,6
25 menit	16,6	10,6	3,4	5,8	15,6
30 menit	14	6	2,8	4,2	15,8
Total rata-rata	15,6	12,2	3,7	6	20,7

Keterangan : Tam. = Tamarindus indica/ larutan daging buah asam
 Kontrol (+) = Aspirin
 Kontrol (-) = Aquadest
 Total = Jumlah total rata-rata liukan mencit

Tabel diatas didapatkan dengan menjumlahkan hasil rata-rata pengamatan tiap 5 menit pengamatan pada masing-masing perlakuan kemudian dibagi jumlah ulangan yang dilakukan yaitu 5 kali. Tabel diatas menunjukkan jumlah rata-rata liukan mencit tertinggi yaitu pada menit ke 5 dan menit ke 10 untuk kontrol(-) /aquadest dan jumlah rata-rata liukan mencit terendah yaitu pada menit ke 20 untuk larutan daging buah asam 29%. Data diatas memperlihatkan jumlah total rata-rata liukan tertinggi pada kontrol(-) /aquadest sebanyak 20,7 dan jumlah total rata-rata liukan terendah mencit terletak pada larutan daging buah asam 29% yaitu sebanyak 3,7.

Perbedaan jumlah rata-rata liukan mencit (*writhing refleks*) pada kelompok kontrol, aspirin dan larutan daging buah asam dengan konsentrasi 9%, 17%, 29% pada setiap waktu pengamatan dapat dilihat pada tabel 2. Perbedaan tersebut dapat dilihat dengan melakukan uji statistik



Gbr. 3. Grafik penghambatan respon nyeri larutan daging buah asam

Hambatan respon nyeri (*writhing refleks*) pada mencit, dapat dilihat dalam bentuk grafik pada gambar 3. Grafik tersebut menunjukkan urutan kekuatan dalam menghambat respon nyeri, ternyata kelompok larutan daging buah asam 29% mempunyai daya hambat respon nyeri yang paling besar dibanding kelompok yang lain, hal ini ditunjukkan dengan sedikitnya rata-rata jumlah liukan yang terjadi pada mencit. Sedangkan kelompok larutan daging buah asam 17% daya hambat respon nyerinya lebih besar dibandingkan kelompok larutan daging buah asam 9% maupun kontrol negatif (aquadest). Hambatan respon nyeri pada saat pengamatan semakin lama semakin kecil,

Hasil penelitian yang didapat dianalisa menggunakan uji Anova satu arah tetapi sebelumnya dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas varians. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan berbeda bermakna dengan kelompok kontrol pada setiap 5 menit pengamatan dengan signifikansi 0,000 ($p < 0.05$). Uji Tuckey HSD digunakan sebagai uji lanjutan untuk melihat

perbedaan pada masing-masing kelompok. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada halaman lampiran.

4.2 Analisa Data

Rincian perbedaan pada tiap kelompok terdapat pada lampiran *Post Hoc Test* halaman 28 pada menit ke-5. Kelompok perlakuan yang berbeda secara bermakna atau probabilitas $<0,05$ ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan mencit pada menit ke-5

P < 0,05	Aspirin	As.Jawa 9%	As.Jawa 17%	As. Jawa 29%
Aquadest	0,000	0,001	0,000	0,000
As.Jawa 9%	0,001	-	-	0,000
As.Jawa 17%	0,042	-	-	0,011

Kelompok perlakuan yang berbeda secara nyata dapat dilihat pada halaman lampiran *Post Hoc Test* halaman 30 pada menit ke-10 dan kelompok yang berbeda secara nyata atau probabilitas $<0,05$ ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan mencit pada menit ke-10

P < 0,05	Aspirin	As.Jawa 9%	As.Jawa 17%	As. Jawa 29%
Aquadest	0,000	0,017	0,035	0,000
As.Jawa 17%	-	-	-	0,040

Berdasarkan hasil uji Anova terdapat perbedaan yang bermakna dari tiap perlakuan, hal ini dapat dilihat pada halaman lampiran *Post Hoc Test* halaman 32. Kelompok perlakuan yang memiliki perbedaan bermakna atau probabilitas $<0,05$ ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan mencit pada menit ke-15

P < 0,05	Aspirin	As.Jawa 17%	As.Jawa 29%
Aquadest	0,000	0,003	0,000
As.Jawa 9%	0,007	-	0,001

Perbedaan lebih lanjut dari tiap perlakuan pada menit-20 dapat dilihat di lampiran *Post Hoc Test* halaman 34. Kelompok perlakuan yang berbeda bermakna atau probabilitas $<0,05$ ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan pada menit ke-20

P<0,05	Aspirin	As.Jawa 29%
Aquadest	0,000	0,000
As.Jawa 9%	-	0,010
As.Jawa 17%	-	0,004

Perbedaan pada tiap perlakuan pada menit ke-25 dapat dilihat pada lampiran *Post Hoc Test* halaman 36. Kelompok yang berbeda bermakna atau probabilitas $<0,05$ ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan pada menit ke-25

P<0,05	Aspirin	As.Jawa 29%
Aquadest	0,001	0,000
As.Jawa 9%	0,001	0,000
As.Jawa 17%	-	0,041

Perbedaan lebih lanjut dari tiap kelompok perlakuan pada menit ke-30 dapat dilihat pada lampiran *Post Hoc Test* halaman 38. Kelompok yang berbeda secara nyata atau probabilitas $<0,05$ ditunjukkan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji Tuckey HSD jumlah liukan mencit pada menit ke-30

P<0,05	Aspirin	As.Jawa 17%	As.Jawa 29%
Aquadest	0,000	0,000	0,000
As.Jawa 9%	0,000	0,002	0,000

V. PEMBAHASAN

Hasil penelitian uji efek analgesik larutan daging buah asam pada mencit, setelah dianalisa menggunakan uji Anova dan dilanjutkan dengan uji Tuckey HSD menunjukkan bahwa kelompok mencit yang mendapat perlakuan dengan larutan daging buah asam menampakkan jumlah rata-rata respon nyeri/liukan lebih sedikit dan berbeda bermakna dengan kelompok kontrol negatifnya (aquadest) dengan $p < 0,05$ seperti tampak pada tabel 3-8. Hal ini menunjukkan bahwa larutan daging buah asam memiliki efek menghambat respon nyeri. Hal ini terjadi karena daging buah asam mengandung flavonoid.

Robinson (1995: 21) mengatakan bahwa flavonoid adalah kandungan organik tumbuhan yang dapat menghambat proses peradangan. Flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan, beberapa yang lain menghambat Fosfodiesterase, Aldoredeuktase, Monoamina Oksidase, Protein Kinase, DNA Polimerase dan Lipooksigenase. Hal ini dapat menjelaskan mengapa tumbuhan yang mengandung flavonoid digunakan dalam pengobatan tradisional.

Markham (1988: 12 dan 100) menjelaskan bahwa golongan leguminosae memiliki kandungan flavonoid seperti flavon, flavonol dan bisulfat isoflavon. Species *Tamarindus indica* mengandung tamariksetin yaitu turunan golongan flavonol yang berfungsi sebagai anti radang.

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa larutan daging buah asam memiliki efek analgesik. Hal ini terlihat pada jumlah liukan hewan coba (mencit) yang mendapat perlakuan dengan larutan daging buah asam 9%, 17%, dan 29%. Jumlah rata-rata liukan hewan coba (mencit) dengan pemberian larutan daging buah asam lebih sedikit dari jumlah rata-rata liukan pada kontrol negatif (aquadest). Hasil analisa data yang diperoleh juga memperlihatkan bahwa konsentrasi yang paling baik dari larutan daging buah asam ini adalah larutan dengan konsentrasi 29%. Pada tabel 3-8 larutan daging buah asam 29% berbeda bermakna dengan kontrol negatif (aquadest) pada setiap 5 menit pengamatan dan tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif (aspirin). Larutan daging buah asam 29% juga berbeda secara bermakna dengan larutan daging buah asam 9%

pada menit ke 5, 15, 20, 25, dan menit ke 30. Sedang dengan konsentrasi 17%, larutan daging buah asam 29% berbeda bermakna pada menit ke 5, 10, 20 dan 25 seperti terlihat pada tabel 3-8.

Jumlah liukan yang ditunjukkan oleh hewan coba/mencit 20 menit pertama pada perlakuan dengan aquadest adalah sebanyak >21 kali, sedangkan pada menit ke 25 dan 30 jumlah liukan yang ditunjukkan oleh hewan coba/mencit sebanyak <16 kali. Penurunan jumlah liukan mencit pada 10 menit terakhir pengamatan pada perlakuan dengan aquadest ini dimungkinkan karena asam asetat 0,1% sebagai penginduksi rasa nyeri yang ada dalam tubuh mencit sudah mulai tereliminasi.

Penelitian ini menggunakan aspirin yang merupakan prototip dari obat anti inflamasi non steroid sebagai pembanding (kontrol positif). Aspirin merupakan salah satu senyawa yang secara luas digunakan dalam terapi untuk mengurangi rasa nyeri dan peradangan, karena aspirin memiliki kandungan analgesik dan anti inflamasi.

Katzung dan Trevor (1985: 224) menjelaskan bahwa mekanisme kerja utama aspirin diduga dengan menghambat siklooksigenase suatu enzim yang mengkonversi asam arakidonat menjadi prekursor endoperoksida dari prostaglandin dan tromboxan.

Menurut Wilmana dalam Ganiswarna (1995: 209) selama berlangsungnya proses peradangan banyak mediator kimiawi yang dilepaskan secara lokal antara lain histamin, 5 Hidroksitriptamin, faktor kemotaktik, bradikinin, autakoid lipid PAF (platelet-activating factor), leukotrien dan PG. Mekanisme kerja aspirin sebagai anti inflamasi adalah dengan penghambatan biosintesis PG melalui penghambatan siklooksigenase sehingga konversi asam arakidonat menjadi endoperoksid (PGG₂/PGH) terganggu.

Satu hal yang penting untuk dicermati bahwa saat terjadi inflamasi, aspirin dan golongan obat sejenis hanya berefek pada penghambatan PG tetapi aspirin tidak berefek terhadap mediator-mediator kimiawi lain selain PG (Wilmana dalam Ganiswarna, 1995: 209).

Data penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa larutan daging buah asam dapat menurunkan jumlah respon nyeri/liukan mencit. Hal ini sebanding dengan konsentrasi larutan yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi larutan, maka semakin kecil jumlah liukan/respon nyeri yang ditunjukkan hewan coba. Hal ini dimungkinkan karena larutan daging buah asam diduga memiliki efek analgesik.

Markham (1988: 12 dan 100) menjelaskan bahwa golongan leguminosae memiliki kandungan flavonoid seperti flavon, flavonol dan bisulfat isoflavon. Species *Tamarindus indica* mengandung tamariksetin yaitu turunan golongan flavonol yang berfungsi sebagai anti radang.

Mekanisme kerja larutan daging buah asam dalam menekan respon nyeri adalah melalui penghambatan enzim lipooksigenase. Tamariksetin dalam larutan daging buah asam memegang peranan penting dalam proses ini. Tamariksetin menghambat terbentuknya hidroperoksid sebagai bahan dasar pembentuk leukotrien melalui penghambatan enzim lipooksigenase. Dengan diputusnya rantai lipooksigenase, salah satu mediator poten peradangan yaitu leukotrien B4 tidak terbentuk sehingga proses peradangan dapat ditekan.

Nogrady (1992: 410) dan McFadden dalam Harrison (2000: 1312) menjelaskan bahwa golongan leukotrien adalah berbagai senyawa yang dapat menyebabkan peradangan, reaksi anafilaksis, reaksi alergi dan asma.

Menurut Goodman dan Gilman dalam Astuti (1997: 43) leukotrien yang terbentuk oleh hidroperoksid memiliki spesifikasi yang berbeda-beda. Leukotrien B4 berfungsi mengaktifkan proses fagositosis sehingga mencetuskan terjadinya inflamasi. Sementara leukotrien C4, D4 dan E4 mempengaruhi perubahan permeabilitas pembuluh darah, bronkokonstriksi, dan peningkatan sekresi.

Sebagaimana PG, leukotrien merupakan lipid dan dibentuk dari asam arakidonat oleh lipooksigenase (Greenspan dan Baxter, 2000: 38).

Migrasi leukosit ke jaringan radang merupakan aspek penting dalam proses inflamasi. Leukotrien B merupakan zat kemotaktik yang sangat poten. Sifat ini tidak dimiliki oleh PG (Wilmana dalam Ganiswarna, 1995: 209).

Uraian di atas memperlihatkan perbedaan penghambatan proses peradangan oleh aspirin dengan tamariksetin, suatu turunan flavonol yang terkandung dalam daging buah asam. Aspirin menghambat proses peradangan dengan menghambat siklooksigenase, sementara tamariksetin menghambat proses peradangan melalui penghambatan lipooksigenase sehingga sintesis salah satu mediator peradangan yang poten yaitu leukotrien juga terganggu. Saat terjadi peradangan, terjadi sensitasi reseptor nyeri. Pada penghambatan proses peradangan ini, terjadi penghambatan pada impuls nyeri yang terjadi secara tidak langsung. Berdasarkan pada hal ini, larutan daging buah asam diduga memiliki efek analgesik.

Larutan daging buah asam konsentrasi 29% menunjukkan efek penghambatan respon nyeri paling baik. Data penelitian memperlihatkan kemampuan larutan daging buah asam 29% dalam menekan respon nyeri cenderung lebih baik dari kontrol positif (aspirin) yaitu 3,7 liukan setiap lima menit untuk larutan daging buah asam 29% dan 6 liukan per lima menit untuk aspirin.

Setelah diuji secara statistika, kemampuan larutan daging buah asam 29% dan aspirin tidak berbeda secara bermakna, sehingga kemampuan larutan daging buah asam 29% dapat dianggap sebanding dengan aspirin dalam menekan respon nyeri. Hal ini memperkuat hipotesis bahwa larutan daging buah asam diduga memiliki efek analgesik.

VI. SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji efek analgesik larutan daging buah asam pada mencit dengan metode geliat serta berdasarkan hasil analisa statistika , dapat diambil kesimpulan sebagaimana berikut:

1. Larutan daging buah asam memiliki efek analgesik.
2. Larutan daging buah asam konsentrasi 29% memiliki efek analgesik paling baik.
3. Larutan daging buah asam 29% memiliki khasiat analgesik sebanding dengan aspirin.

6.2 Saran

1. Uji toksikologi dapat dilakukan untuk mengetahui keamanan penggunaan daging buah asam sebagai analgesik
2. Pengujian kadar Tamariksetin secara kuantitatif diperlukan untuk mengetahui jumlah Tamariksetin yang terkandung dalam daging buah asam.



DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budaya*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Astuti, P. 1997. *Pengaruh Pemberian Etil Para Metoksi Sinamat (Isolat Rimpang Kencur) Terhadap Waktu Perdarahan pada Tikus Putih Jantan (Strain SD)*, Surabaya, Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga
- Dalimartha, S. 2001. *Resep Tumbuhan Obat untuk Rematik*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Doerge, F.(Ed). 1982. *Buku Teks Wilson dan Gisvold Kimia Farmasi dan Medisinal Organik*. Semarang: IKIP Semarang Press
- Foye, O.(Ed). 1995. *Prinsip-Prinsip Kimia Medisinal*. Terjemahan Ruslim Rasyid dkk dari *Principles of Medicinal Chemistry* (1981).Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ganiswarna, G.(Ed). 1995. *Farmakologi dan terapi*. Jakarta: Bagian farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Ganong, W.F. 1998. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Alih Bahasa Petrus Adrianto dari *Review of Medical Physiology* (1995). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Gaspersz, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: CV ARMACO.
- Ghosh, M.N. dan Schild. 1971. *Fundamental of experimental Pharmacology*. Calcutai: Scientific Book Agency.
- Greenspan dan Baxter. 2000. *Endokrinologi Dasar dan Klinik Edisi 4* Alih Bahasa Caroline Wijaya dkk dari *Basic and Clinical Endokrinology 4/E* (1994). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Guyton, A. C. 1994. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 7 Bagian II*. Terjemahan Ken Ariata et al. dari *Textbook of Medical Physiology* (1986). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Harrison. 2000. *Harrison Prinsip-prinsip Ilmu Penyakit Dalam Volume 3* Alih Bahasa Ahmad Asdie dari *Harrison's Principles of Internal Medicine 13/E* (1995). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Howe dan Whitehead. 1992. *Anestesi Lokal*. Terjemahan Lilian Yuwono Dari *Local Anesthesia in Dentistry* (1990). Jakarta: Hipokrates.
- Katzung, G. dan J. Trevor. 1994. *Buku Bantu Farmakologi*. Terjemahan Staf Pengajar Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas

- Sriwijaya dari *Pharmacology: A Review* (1985). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Markham, K.R. 1988 *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Alih Bahasa Kosasih Padmawinata dari *Techniques of Flavonoid Identification* (1982). Bandung: Penerbit ITB.
- Nogrady ,T. 1992. *Kimia Medisinal: Pendekatan Secara Biokimia*. Alih Bahasa Halim Rasyid dan Amir Musadad dari *Medical Chemistry* (1988). Bandung: Penerbit ITB.
- Praktiknya, A.W. 1993. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Rismunandar. 1986. *Mengenal Tanaman Buah-Buah*. Bandung: Sinar Baru.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Alih Bahasa Kosasih Padmawinata dari *The Organic Constituents of Higher Plants* (1992). Bandung: Penerbit ITB.
- Siswandono dan Soekardjo(Ed) 1995. *Kimia Medisinal*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Sjamsuhidajat, R. dan Wim de Jong(Ed). 1997. *Buku Ajar Ilmu Bedah*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Suryawati, S. dan Santoso, B. (Ed). 1991. *Pedoman Pengujian dan Pengembangan Fitofarmako*. Jakarta: Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phyto Medica.
- Sutedjo, M. 1990. *Pengembangan Kultur Tanaman Berkhasiat Obat*. Jakarta: Rineka Cipta
- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Terjemahan Soedani Noerono dari *Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie* (1984). Yogyakarta: Gajahmada University Press.
- Wijayakusuma, H. dkk. 1997. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia*. Jakarta: Pustaka Kartini.
- Wirjoatmodjo, K.(Ed). 2000. *Anestesiologi dan Reanimasi Modul Dasar Untuk Pendidikan S1 Kedokteran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Wolff (Ed). 1994. *Asas-Asas Kimia Medisinal Edisi Keempat* Terjemahan dari *Burger's Medical Chemistry Fourth Edition part I- The Basis of Medical Chemistry*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Tests of Normality

LAKU	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GELIAT5 aquadest	.324	5	.095	.858	5	.220
aspirin	.184	5	.200*	.978	5	.921
as. jawa 9%	.152	5	.200*	.990	5	.978
as. jawa 17%	.279	5	.200*	.885	5	.335
as. jawa 29%	.224	5	.200*	.842	5	.171

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

GELIAT5		Levene		df2	Sig.
		Statistic	df1		
	Based on Mean	1.257	4	20	.320
	Based on Median	.513	4	20	.727
	Based on Median and with adjusted df	.513	4	16.619	.727
	Based on trimmed mean	1.219	4	20	.334

Oneway

ANOVA

GELIAT5					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1665.040	4	416.260	32.119	.000
Within Groups	259.200	20	12.960		
Total	1924.240	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: GELIAT5

Tukey HSD

(I) LAKU	(J) LAKU	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
aquadest	aspirin	21.2000*	2.27684	.000	14.3868	28.0132
	as.jawa 9%	10.6000*	2.27684	.001	3.7868	17.4132
	as.jawa 17%	14.2000*	2.27684	.000	7.3868	21.0132
	as.jawa 29%	22.6000*	2.27684	.000	15.7868	29.4132
aspirin	aquadest	-21.2000*	2.27684	.000	-28.0132	-14.3868
	as.jawa 9%	-10.6000*	2.27684	.001	-17.4132	-3.7868
	as.jawa 17%	-7.0000*	2.27684	.042	-13.8132	-.1868
	as.jawa 29%	1.4000	2.27684	.971	-5.4132	8.2132
as.jawa 9%	aquadest	-10.6000*	2.27684	.001	-17.4132	-3.7868
	aspirin	10.6000*	2.27684	.001	3.7868	17.4132
	as.jawa 17%	3.6000	2.27684	.525	-3.2132	10.4132
	as.jawa 29%	12.0000*	2.27684	.000	5.1868	18.8132
as.jawa 17%	aquadest	-14.2000*	2.27684	.000	-21.0132	-7.3868
	aspirin	7.0000*	2.27684	.042	.1868	13.8132
	as.jawa 9%	-3.6000	2.27684	.525	-10.4132	3.2132
	as.jawa 29%	8.4000*	2.27684	.011	1.5868	15.2132
as.jawa 29%	aquadest	-22.6000*	2.27684	.000	-29.4132	-15.7868
	aspirin	-1.4000	2.27684	.971	-8.2132	5.4132
	as.jawa 9%	-12.0000*	2.27684	.000	-18.8132	-5.1868
	as.jawa 17%	-8.4000*	2.27684	.011	-15.2132	-1.5868

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

Tests of Normality

LAKU	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GELIAT10 aquadest	.268	5	.200*	.909	5	.460
aspirin	.209	5	.200*	.928	5	.584
as. jawa 9%	.341	5	.058	.808	5	.094
as. jawa 17%	.262	5	.200*	.857	5	.219
as. jawa 29%	.224	5	.200*	.865	5	.246

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

GELIAT10		Levene			Sig.
		Statistic	df1	df2	
	Based on Mean	3.322	4	20	.031
	Based on Median	.585	4	20	.677
	Based on Median and with adjusted df	.585	4	14.035	.679
	Based on trimmed mean	3.018	4	20	.042

Oneway

ANOVA

GELIAT10						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	1254.960	4	313.740	13.127	.000	
Within Groups	478.000	20	23.900			
Total	1732.960	24				

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: GELIAT10

Tukey HSD

(I) LAKU	(J) LAKU	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
aquadest	aspirin	18.8000*	3.09192	.000	9.5478	28.0522
	as.jawa 9%	10.8000*	3.09192	.017	1.5478	20.0522
	as.jawa 17%	9.8000*	3.09192	.035	.5478	19.0522
	as.jawa 29%	19.4000*	3.09192	.000	10.1478	28.6522
aspirin	aquadest	-18.8000*	3.09192	.000	-28.0522	-9.5478
	as.jawa 9%	-8.0000	3.09192	.111	-17.2522	1.2522
	as.jawa 17%	-9.0000	3.09192	.059	-18.2522	.2522
	as.jawa 29%	.6000	3.09192	1.000	-8.6522	9.8522
as.jawa 9%	aquadest	-10.8000*	3.09192	.017	-20.0522	-1.5478
	aspirin	8.0000	3.09192	.111	-1.2522	17.2522
	as.jawa 17%	-1.0000	3.09192	.997	-10.2522	8.2522
	as.jawa 29%	8.6000	3.09192	.076	-.6522	17.8522
as.jawa 17%	aquadest	-9.8000*	3.09192	.035	-19.0522	-.5478
	aspirin	9.0000	3.09192	.059	-.2522	18.2522
	as.jawa 9%	1.0000	3.09192	.997	-8.2522	10.2522
	as.jawa 29%	9.6000*	3.09192	.040	.3478	18.8522
as.jawa 29%	aquadest	-19.4000*	3.09192	.000	-28.6522	-10.1478
	aspirin	-.6000	3.09192	1.000	-9.8522	8.6522
	as.jawa 9%	-8.6000	3.09192	.076	-17.8522	.6522
	as.jawa 17%	-9.6000*	3.09192	.040	-18.8522	-.3478

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

Tests of Normality

	LAKU	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GELIAT15	aquadest	.383	5	.016	.797	5	.077
	aspirin	.218	5	.200*	.950	5	.735
	as. jawa 9%	.221	5	.200*	.914	5	.494
	as. jawa 17%	.246	5	.200*	.861	5	.234
	as. jawa 29%	.231	5	.200*	.881	5	.314

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene		df2	Sig.
		Statistic	df1		
GELIAT15	Based on Mean	1.666	4	20	.197
	Based on Median	.727	4	20	.584
	Based on Median and with adjusted df	.727	4	12.151	.590
	Based on trimmed mean	1.484	4	20	.245

Oneway

ANOVA

GELIAT15					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1467.760	4	366.940	18.702	.000
Within Groups	392.400	20	19.620		
Total	1860.160	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: GELIAT15

Tukey HSD

(I) LAKU	(J) LAKU	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
aquadest	aspirin	18.2000*	2.80143	.000	9.8171	26.5829
	as.jawa 9%	7.2000	2.80143	.115	-1.1829	15.5829
	as.jawa 17%	12.0000*	2.80143	.003	3.6171	20.3829
	as.jawa 29%	21.4000*	2.80143	.000	13.0171	29.7829
aspirin	aquadest	-18.2000*	2.80143	.000	-26.5829	-9.8171
	as.jawa 9%	-11.0000*	2.80143	.007	-19.3829	-2.6171
	as.jawa 17%	-6.2000	2.80143	.215	-14.5829	2.1829
	as.jawa 29%	3.2000	2.80143	.783	-5.1829	11.5829
as.jawa 9%	aquadest	-7.2000	2.80143	.115	-15.5829	1.1829
	aspirin	11.0000*	2.80143	.007	2.6171	19.3829
	as.jawa 17%	4.8000	2.80143	.449	-3.5829	13.1829
	as.jawa 29%	14.2000*	2.80143	.001	5.8171	22.5829
as.jawa 17%	aquadest	-12.0000*	2.80143	.003	-20.3829	-3.6171
	aspirin	6.2000	2.80143	.215	-2.1829	14.5829
	as.jawa 9%	-4.8000	2.80143	.449	-13.1829	3.5829
	as.jawa 29%	9.4000*	2.80143	.023	1.0171	17.7829
as.jawa 29%	aquadest	-21.4000*	2.80143	.000	-29.7829	-13.0171
	aspirin	-3.2000	2.80143	.783	-11.5829	5.1829
	as.jawa 9%	-14.2000*	2.80143	.001	-22.5829	-5.8171
	as.jawa 17%	-9.4000*	2.80143	.023	-17.7829	-1.0171

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

Tests of Normality

	LAKU	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GELIAT20	aquadest	.322	5	.098	.858	5	.221
	aspirin	.253	5	.200*	.854	5	.207
	as. jawa 9%	.328	5	.084	.828	5	.134
	as.jawa 17%	.332	5	.075	.872	5	.276
	as. jawa 29%	.367	5	.026	.684	5	.006

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
GELIAT20	Based on Mean	2.673	4	20	.062
	Based on Median	.954	4	20	.454
	Based on Median and with adjusted df	.954	4	11.683	.468
	Based on trimmed mean	2.366	4	20	.087

Oneway

ANOVA

GELIAT20					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1200.560	4	300.140	13.544	.000
Within Groups	443.200	20	22.160		
Total	1643.760	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: GELIAT20

Tukey HSD

(I) LAKU	(J) LAKU	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
aquadest	aspirin	16.0000*	2.97725	.000	7.0910	24.9090
	as. jawa 9%	8.6000	2.97725	.062	-.3090	17.5090
	as.jawa 17%	7.4000	2.97725	.134	-1.5090	16.3090
	as. jawa 29%	19.8000*	2.97725	.000	10.8910	28.7090
aspirin	aquadest	-16.0000*	2.97725	.000	-24.9090	-7.0910
	as. jawa 9%	-7.4000	2.97725	.134	-16.3090	1.5090
	as.jawa 17%	-8.6000	2.97725	.062	-17.5090	.3090
	as. jawa 29%	3.8000	2.97725	.708	-5.1090	12.7090
as. jawa 9%	aquadest	-8.6000	2.97725	.062	-17.5090	.3090
	aspirin	7.4000	2.97725	.134	-1.5090	16.3090
	as.jawa 17%	-1.2000	2.97725	.994	-10.1090	7.7090
	as. jawa 29%	11.2000*	2.97725	.010	2.2910	20.1090
as.jawa 17%	aquadest	-7.4000	2.97725	.134	-16.3090	1.5090
	aspirin	8.6000	2.97725	.062	-.3090	17.5090
	as. jawa 9%	1.2000	2.97725	.994	-7.7090	10.1090
	as. jawa 29%	12.4000*	2.97725	.004	3.4910	21.3090
as. jawa 29%	aquadest	-19.8000*	2.97725	.000	-28.7090	-10.8910
	aspirin	-3.8000	2.97725	.708	-12.7090	5.1090
	as. jawa 9%	-11.2000*	2.97725	.010	-20.1090	-2.2910
	as.jawa 17%	-12.4000*	2.97725	.004	-21.3090	-3.4910

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

Tests of Normality

LAKU	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GELIAT25 aquadest	.199	5	.200*	.941	5	.670
aspirin	.192	5	.200*	.961	5	.814
as. jawa 9%	.230	5	.200*	.941	5	.672
as.jawa 17%	.311	5	.128	.880	5	.309
as. jawa 29%	.237	5	.200*	.961	5	.814

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

GELIAT25		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
	Based on Mean	2.007	4	20	.132
	Based on Median	.676	4	20	.616
	Based on Median and with adjusted df	.676	4	12.816	.621
	Based on trimmed mean	1.918	4	20	.147

Oneway

ANOVA

GELIAT25					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	771.840	4	192.960	14.230	.000
Within Groups	271.200	20	13.560		
Total	1043.040	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: GELIAT25

Tukey HSD

(I) LAKU	(J) LAKU	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
aquadest	aspirin	11.4000*	2.32895	.001	4.4309	18.3691
	as. jawa 9%	.6000	2.32895	.999	-6.3691	7.5691
	as.jawa 17%	6.6000	2.32895	.069	-.3691	13.5691
	as. jawa 29%	13.8000*	2.32895	.000	6.8309	20.7691
aspirin	aquadest	-11.4000*	2.32895	.001	-18.3691	-4.4309
	as. jawa 9%	-10.8000*	2.32895	.001	-17.7691	-3.8309
	as.jawa 17%	-4.8000	2.32895	.275	-11.7691	2.1691
	as. jawa 29%	2.4000	2.32895	.838	-4.5691	9.3691
as. jawa 9%	aquadest	-.6000	2.32895	.999	-7.5691	6.3691
	aspirin	10.8000*	2.32895	.001	3.8309	17.7691
	as.jawa 17%	6.0000	2.32895	.113	-.9691	12.9691
	as. jawa 29%	13.2000*	2.32895	.000	6.2309	20.1691
as.jawa 17%	aquadest	-6.6000	2.32895	.069	-13.5691	.3691
	aspirin	4.8000	2.32895	.275	-2.1691	11.7691
	as. jawa 9%	-6.0000	2.32895	.113	-12.9691	.9691
	as. jawa 29%	7.2000*	2.32895	.041	.2309	14.1691
as. jawa 29%	aquadest	-13.8000*	2.32895	.000	-20.7691	-6.8309
	aspirin	-2.4000	2.32895	.838	-9.3691	4.5691
	as. jawa 9%	-13.2000*	2.32895	.000	-20.1691	-6.2309
	as.jawa 17%	-7.2000*	2.32895	.041	-14.1691	-.2309

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

Tests of Normality

LAKU	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GELIAT30 aquadest	.250	5	.200*	.885	5	.332
aspirin	.310	5	.131	.871	5	.272
as. jawa 9%	.300	5	.161	.770	5	.045
as.jawa 17%	.167	5	.200*	.964	5	.833
as. jawa 29%	.367	5	.026	.684	5	.006

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

GELIAT30	Based on	Levene		df2	Sig.
		Statistic	df1		
	Mean	1.253	4	20	.321
	Median	.438	4	20	.780
	Median and with adjusted df	.438	4	10.852	.779
	trimmed mean	1.172	4	20	.353

Oneway

ANOVA

GELIAT30					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	864.560	4	216.140	27.290	.000
Within Groups	158.400	20	7.920		
Total	1022.960	24			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: GELIAT30

Tukey HSD

(I) LAKU	(J) LAKU	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
aquadest	aspirin	13.6000*	1.77989	.000	8.2739	18.9261
	as. jawa 9%	3.8000	1.77989	.245	-1.5261	9.1261
	as.jawa 17%	11.8000*	1.77989	.000	6.4739	17.1261
	as. jawa 29%	15.0000*	1.77989	.000	9.6739	20.3261
aspirin	aquadest	-13.6000*	1.77989	.000	-18.9261	-8.2739
	as. jawa 9%	-9.8000*	1.77989	.000	-15.1261	-4.4739
	as.jawa 17%	-1.8000	1.77989	.847	-7.1261	3.5261
	as. jawa 29%	1.4000	1.77989	.932	-3.9261	6.7261
as. jawa 9%	aquadest	-3.8000	1.77989	.245	-9.1261	1.5261
	aspirin	9.8000*	1.77989	.000	4.4739	15.1261
	as.jawa 17%	8.0000*	1.77989	.002	2.6739	13.3261
	as. jawa 29%	11.2000*	1.77989	.000	5.8739	16.5261
as.jawa 17%	aquadest	-11.8000*	1.77989	.000	-17.1261	-6.4739
	aspirin	1.8000	1.77989	.847	-3.5261	7.1261
	as. jawa 9%	-8.0000*	1.77989	.002	-13.3261	-2.6739
	as. jawa 29%	3.2000	1.77989	.402	-2.1261	8.5261
as. jawa 29%	aquadest	-15.0000*	1.77989	.000	-20.3261	-9.6739
	aspirin	-1.4000	1.77989	.932	-6.7261	3.9261
	as. jawa 9%	-11.2000*	1.77989	.000	-16.5261	-5.8739
	as.jawa 17%	-3.2000	1.77989	.402	-8.5261	2.1261

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