

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK ALKOHOL
AKARILALANG (*Imperata cylindrica* L.) TERHADAP PENURUNAN
SUHU TUBUH TIKUS PUTIH JANTAN**

[Antipyretic Effect of Alcohol Extract of Ilalang (*Imperata Cylindrica* L.) Root
on White Rat Males]

Chairul

Laboratorium Treub (Fitokimia), Balitbang Botani
Puslitbang Biologi-LIPI, Bogor

ABSTRACT

*Antipyretic effect of alcohol extract of ilalang (*Imperata cylindrica* L.) root on white rat males had been studied using fever tolerance method. Experimental animals were induced to fever by injecting 0.9 ml/kg BW vaccine orally. Alcohol extract 5, 10, 30, 50, 100 and 150 mg/kg BW was given one hour after injection. The body temperature was measured before injection and every half an hour until the fifth hour after injection. Paracetamol 200 mg/kg BW was used as control. Data were analyzed using ANOVA with the body temperature (T), the time interval (P) and extract doses being given (C) as parameters. The results showed that body temperature increased TC from the basal temperature at the third hour after injection of vaccine. The body temperature did not change significantly at the lower extract doses (5-30 mg/kg BW) ($P>0.05$), while higher doses (30-150 mg/kg BW) linearly lowered the body temperature significantly ($P<0.05$). The extract dose at 50 mg/kg BW lowered the body temperature similar to paracetamol 200 mg/kg BW.*

Kata kunci/ keywords: Ilalang/ ilalang grass, *Imperata cylindrica* L., Poaceae, demam/ fever, antipanas/ antipyretic.

PENDAHULUAN

Krisis ekonomi yang berkepanjangan dialami bangsa Indonesia saat ini memberikan dampak negatif pada setiap sendi kehidupan masyarakat, terutama dalam bidang kesehatan yang akhir-akhir ini cenderung menurun, disebabkan oleh harga obat jadi (patent) sangat mahal. Kesehatan masyarakat mempunyai peran yang sangat penting dalam kinerja dan dinamika masyarakat itu sendiri, masyarakat yang kurang sehat memberikan kinerja dan dinamika yang sangat lemah dan akibatnya perekonomian akan jadi menurun. Sesuai dengan perkembangan obat-obat tradisional atau pengobatan alternatif saat ini, berbagai jenis produk, baik yang konvensional (produk terdiri dari satu atau campuran bahan obat tradisional, diolah dan dikemas secara sederhana dalam serbuk (jamu)), maupun produk yang diproses dengan menggunakan teknologi sederhana (fitofarmaka) berupa infusa, dekokta dan ekstrak telah dipasarkan dan beredar luas di masyarakat untuk menanggulangi harga obat jadi yang sulit terjangkau. Penelitian bahan obat tradisional akhir-akhir ini sangat digalakkan di berbagai lembaga

pemerintah dan profesi untuk menggali potensi sumber daya alam, terutama sumber daya nabati (tumbuhan) Indonesia yang dikenal kaya akan keanekaragaman hayatinya (biodiversitas). Kegiatan ini seiring dengan anjuran pemerintah untuk mengelola dan memberdayakan segala sumber daya alam secara lestari dan berkelanjutan (Loedin, 1999; Soedarso, 1999; Sidik, 1999).

Ilalang atau alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) termasuk famili rumput-rumputan (Poaceae) yang tidak asing lagi bagi masyarakat kita, dikenal sebagai sejenis tumbuhan pengganggu (gulma) yang paling bandel dan sukar dibasmi. Tumbuhan ini merupakan gulma menahun, tersebar di daerah subtropik dan tropik, terutama pada tempat-tempat terbuka (Soerjani, 1970; Mardisiswojo, 1975). Pertumbuhannya tidak memerlukan persyaratan khusus, berkembang biak sendiri baik secara vegetatif maupun generatif, dapat tumbuh dengan subur pada habitat dan iklim ykurang baik sekalipun (Burkill, 1935; Heyne, 1950).

Walaupun Ilalang sukar dibasmi dan dibenci oleh para petani (Soerjani, 1970), tetapi

masyarakat tertentu memanfaatkan bagian dari tumbuhan ini yaitu akarnya (*Imperata rhizome*). Dewasa ini akar ilalang dapat dijumpai di berbagai pasar swalayan dalam kemasan ikatan kecil yang beratnya lebih kurang 100 gr.

Sebagaimana telah diketahui, khasiat yang dimiliki suatu bahan, tidak terlepas dari kandungan bahan kimia bioaktifnya. Berdasarkan hasil penelitian dan pustaka diketahui bahwa kandungan bahan kimia yang terdapat dalam akar ilalang antara lain golongan karbohidrat dengan kadar cukup tinggi (manitol, glukosa dan sakharosa), golongan asam organik (asam sitrat, asam malat dan asam kersik), golongan terpenoida (arundoin, fermenol, semiarenol dan amemonim), damar dan unsur-unsur mikro (logam) terutama natrium dan kalium (Eussen, 1973; Mardisiswojo, 1975; Wijayakusuma, 1994).

Nenek moyang kita secara turun temurun telah mewariskan kebudayaan dan pengetahuan tradisional untuk menjaga kesehatan dan pengobatan. Penggunaan atau pemanfaatan bahan alami di sekitar kita, terutama sumber daya nabati (tumbuh-tumbuhan) untuk pengobatan dikenal dengan sebutan pengobatan tradisional (*traditional healing*). Kalau dilihat dari terbitan beberapa pustaka pengobatan tradisional dapat kita jumpai pemanfaatan ilalang atau akarnya, digunakan untuk demam, kencing nanah, radang ginjal, tekanan darah tinggi, luka dan borok. (Burkill, 1935; Schramm, 1969; Mardisiswojo, 1975; Steenis, 1978; Lubis, 1979; Perry, 1980; Wijayakusuma, 1994).

Walaupun dalam pengobatan tradisional dan empirik ilalang digunakan untuk mengobati demam (suhu tubuh di atas normal), namun secara eksperimental hal tersebut harus dibuktikan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh dan efektivitasnya. Penelitian ini bertujuan menguji efek antipiretik ekstrak alkohol akar ilalang, menggunakan metode toleransi demam pada hewan sampel tikus putih. Pemberian ekstrak alkohol akar ilalang dengan berbagai dosis untuk mengetahui

dosis efektif (ED) yang dapat memberikan efek antipiretik maksimal.

METODA PENELITIAN

Persiapan Simplisia dan Pembuatan Ekstrak

Akar ilalang dibersihkan dan dikeringkan di bawah sinar matahari; setelah kering dipotong kecil-kecil dan digiling hingga diperoleh serbuk. Serbuk kemudian dimaserasi dengan alkohol selama 24 jam. Setelah itu filtratnya disaring dan dipekatkan dengan vakum evaporator pada suhu 50° sampai 60° C hingga diperoleh ekstrak kasar.

Persiapan Hewan Percobaan

Sebelum digunakan untuk percobaan, tikus putih (*Ratus ratus*) galur Swiss, terlebih dahulu diadaptasikan selama 14 hari dengan tujuan untuk membiasakan terhadap lingkungan dan perlakuan baru. Kandang hewan berupa bak plastik berukuran (32 x 25 x 12) cm³, penutup kandang dari anyaman kawat, kandang diberi serbuk gergaji sebagai alas yang berguna untuk menyerap kotoran, dan serbuk gergaji diganti setiap 2 hari sekali (Turner, 1988).

Pembuatan Larutan Percobaan

Ekstrak kasar akar ilalang dibuat larutan percobaan dengan dosis bervariasi yaitu 5, 10, 30, 50, 100, dan 150 mg/kg BB. Ekstrak kasar ini sukar larut dalam air, sehingga dibuat larutan percobaan dalam bentuk suspensi dengan menggunakan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) 2 %.

Penentuan Efek Antipiretik

Hewan coba yang telah diaklimatisasi, dipuasakan selama 18 jam. Setelah itu hewan coba tersebut ditimbang dan diukur suhu tubuhnya dengan digital thermometer melalui rektum sedalam 2-3 cm. Setelah pengukuran suhu basal, hewan coba kemudian disuntik dengan vaksin kotipa. Setelah 1 jam diberikan vaksin kotipa, diberikan masing-masing ekstrak alkohol akar ilalang, larutan parasetamol dan air suling secara oral. Kemudian dilakukan pengukuran suhu tubuh tikus selama 5 jam, dengan interval waktu selama 30 menit (Turner, 1965; Wahyudi, 1978).

Perlakuan terhadap Hewan Percobaan

Dalam percobaan ini digunakan tikus putih sebanyak 60 ekor, terbagi dalam 10 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor dan tiap kelompok mendapat perlakuan sebagai berikut (Turner 1965):

Kelompok I (A): didemamkan dengan vaksin kotipa 0,6 ml/kg BB secara intra muscular (i.m) (2 kali penyuntikan dengan interval waktu 1 minggu).

Kelompok I (B): didemamkan dengan vaksin kotipa 0,9 ml / kg BB secara intra muskular sekali penyuntikan.

Kelompok II: diberikan air suling 5 ml/kg BB.

Kelompok III: diberikan parasetamol 200 mg/kg BB.

Kelompok IV: diberikan ekstrak alkohol akar ilalang 5 mg/kg BB.

Kelompok V: diberikan ekstrak alkohol akar ilalang 10 mg/kg BB.

Kelompok VI: diberikan ekstrak alkohol akar ilalang 30 mg/kg BB.

Kelompok VII: diberikan ekstrak alkohol akar ilalang 50 mg/kg BB.

Kelompok VIII: diberikan ekstrak alkohol akar ilalang 100 mg/kg BB.

Kelompok IX: diberikan ekstrak alkohol akar ilalang 150 mg/kg BB.

Analisa statistik

> f

Perhitungan penurunan suhu tubuh dilakukan sama dengan perhitungan untuk hewan coba. Semua data dimuat dalam tabel dan dievaluasi secara statisik menggunakan metode ANOVA dan *uji t*. Dibuat

pula kurva dosis respons yaitu jumlah ekstrak yang diberikan sebagai fungsi dosis yang diberikan, penurunan suhu tubuh dan waktu pemeriksaan suhu tubuh hewan coba (Nodine, 1964; Saleh, 19880).

HASIL

Pada pengujian efek antipiretik ini digunakan metoda induksi demam dengan menggunakan bahan penginduksi demam yaitu, vaksin kotipa. Vaksin ini mengandung sejumlah bakteri yaitu *Vibrio cholerae* Ogawa et Inawa, *Salmonella typhosa* dan *S. parathypi* A, B dan C (Turner, 1965; Wahyudi, 1978). Bakteri ini bila masuk ke dalam tubuh dapat mengakibatkan demam sebagai akibat terbentuknya antibodi. Demam yang ditimbulkan oleh vaksin kotipa mirip dengan demam yang disebabkan oleh infeksi kuman atau bakteri (Sofyan, 1971; Guyton, 1990; Katzung, 1995). Demam adalah suatu keadaan faal tubuh berada di atas suhu normal. Ini merupakan manifestasi sistemik yang paling sering dilihat dari respon peradangan yang merupakan indikasi utama dari penyakit yang disebabkan oleh infeksi, masuknya zat asing (virus, ragi, protozoa, zat kimia tertentu, obat tertentu); atau karena terjadinya kerusakan jaringan tubuh tertentu, sehingga hipotalamus mengatur suhu tubuh pada titik di atas normal. Suhu tubuh normal berkisar antara 36,5°-37° C dan suhu subnormal di bawah 36° C. Sedangkan demam diartikan bila suhu tubuh di atas 37,2° C; suhu tubuh di atas suhu

Tabel 1. Perubahan suhu Rata-rata tikus putih setelah pemberian vaksin kotipa secara intra muscular (i.m)

Jam	Kelompok	
	IA	IB
0,0	36,2	36,0
0,5	36,5	36,6
1,0	36,6	37,1
1,5	37,2	37,5
2,0	37,4	37,7
2,5	37,6	37,8
3,0	37,8	38,0
3,5	37,7	37,9
4,0	37,4	37,6
4,5	36,9	37,2
5,0	36,5	36,5

Keterangan:

-Tiap bagian terdiri dari 6 ekor tikus

IA = diberi vaksin kotipa 0,6 ml/kg BB secara i.m (2 kali pemberian dengan interval waktu 1 minggu).

IB = diberi vaksin kotipa 0,9 ml / kg BB secara i.m (1 kali pemberian).

Tabel 2. Perubahan suhu rata-rata tikus putih setelah pada pemberian ekstrak alkohol akar ilalang, air suling dan parasetamol

Jam	Kelompok								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
0,0	36,0	36,1	36,0	36,36	36,1	36,1	36,0	36,1	36,2
0,5	36,6	36,5	36,4	36,5	36,5	36,6	36,5	36,6	36,7
1,0	37,1	37,0	37,0	37,0	37,1	37,2	37,2	37,3	37,3
1,5	37,5	37,3	37,7	37,6	37,8	37,9	38,0	37,8	37,7
2,0	37,7	37,5	37,4	37,8	38,8	37,5	37,4	37,3	37,1
2,5	37,8	37,6	37,1	38,0	37,9	37,3	37,2	37,0	36,9
3,0	38,0	37,8	36,9	37,8	37,6	37,2	37,0	36,7	36,6
3,5	37,9	37,5	36,6	37,5	37,4	37,1	36,9	36,4	36,4
4,0	37,6	37,3	36,4	37,2	37,2	36,9	36,7	36,2	36,2
4,5	37,2	37,0	36,2	37,0	36,9	36,7	36,5	36,0	36,1
5,0	36,5	36,8	36,1	36,7	36,6	36,4	36,3	36,1	36,2
P	0.10	0.09	0.03	0.08	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03

Catatan:

P > 0.05 = tidak berbeda nyata/nonsignifikan

P < 0.05 = berbeda nyata/signifikan

Keterangan

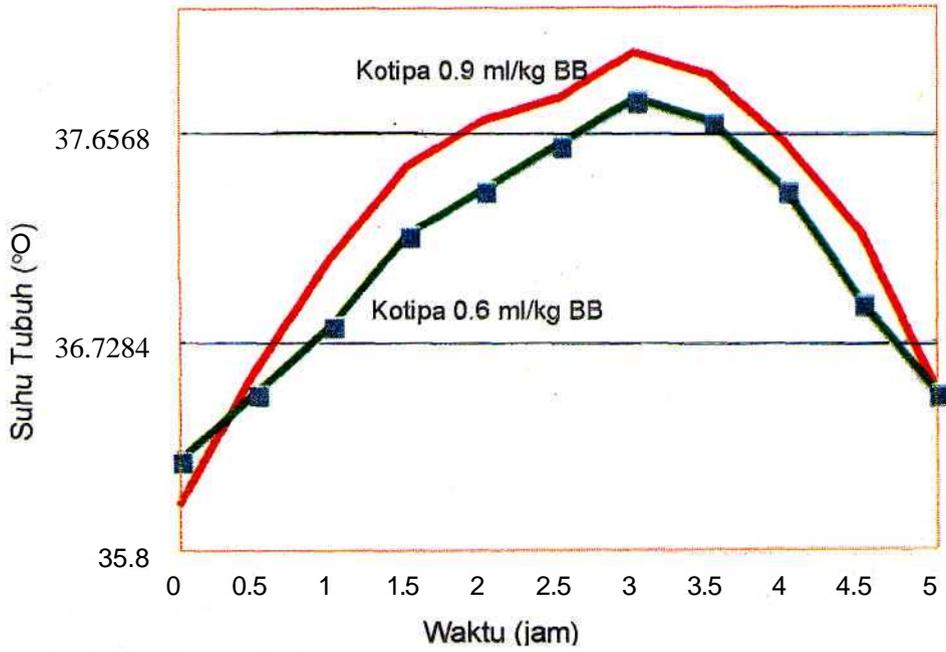
- I. diberikan vaksin kotipa 0,9 mg / kg BB
- II. diberikan air suling 5 ml / kg BB
- III. diberikan Paracetamol 200 mg / kg BB
- IV. diberikan ekstrak akar ilalang 5 mg / kg BB
- V. diberikan ekstrak akar ilalang 10 mg / kg BB
- VI. diberikan ekstrak akar ilalang 30 mg / kg BB
- VII. diberikan ekstrak akar ilalang 50 mg / kg BB
- VIII. diberikan ekstrak akar ilalang 100 mg / kg BB
- IX. diberikan ekstrak akar ilalang 150 mg / kg BB

normal disebut hiperpiretika (>41° C) dan di bawah suhu normal disebut hipopetika (<35° C) (Guyton, 1964; Silvio, 1967; Soeparman, 1987; Isselbacher, 1991)

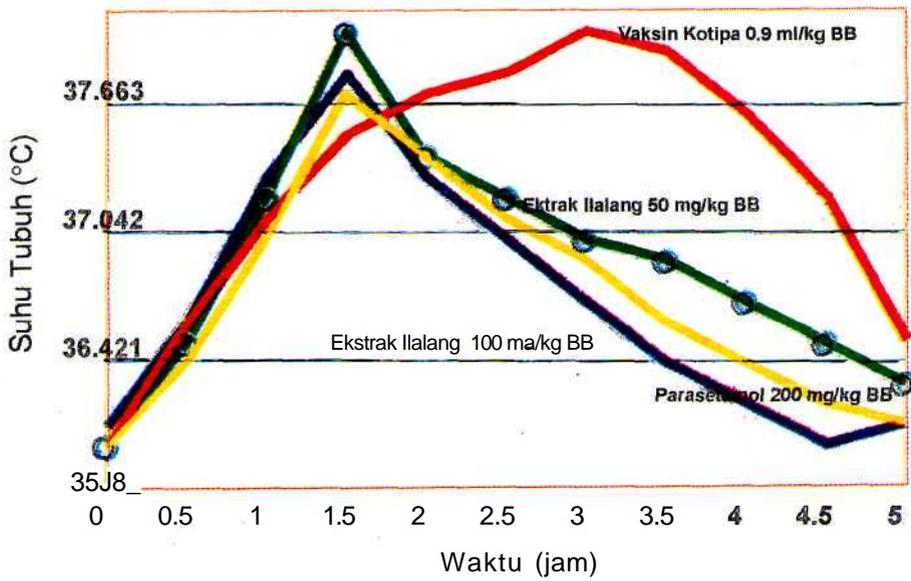
Hasil percobaan pendahuluan untuk menentukan dosis vaksin kotipa yang dapat menaikkan suhu hewan coba (demam) dapat diketahui pada pemberian vaksin 0,6 ml/kg BB 2 kali pemberian dengan interval waktu 1 minggu dapat menyebabkan kenaikan suhu tubuh mencapai 37,8° C atau naik 1,6° C dari suhu basal, sedangkan 1 kali pemberian vaksin 0,9 ml / Kg BB, kenaikan suhu tubuh mencapai 38,0° C atau kenaikan 2,0° C dari suhu basal. Kenaikan suhu hewan coba terjadi pada jam ke 3 setelah penyuntikan (i.m) (Tabel I, Gambar 1). Untuk percobaan tahap selanjutnya pemberian vaksin kotipa dilakukan pada dosis 0,9 ml/kg BB.

Dari simplisia akar ilalang sebanyak 523,29 gram, diperoleh ekstrak kasarnya seberat 80 gram (15,29 %). Hasil percobaan menunjukkan

bahwa makin tinggi dosis yang diberikan maka semakin besar penurunan suhu tubuh hewan coba atau efek antipiretiknya. Diduga ada hubungan antara dosis dengan efek antipiretik akar ilalang. Suhu tubuh hewan coba pada pengamatan jam ke-3 setelah pemberian ekstrak alkohol akar ilalang sesuai dengan dosis ekstrak yang diberikan yaitu 37,8, 37,6, 37,2, 37,0, 36,7 dan 36,6° C. Pemberian ekstrak dengan dosis 5 dan 10 mg / kg BB (37,8 dan 37,6° C) menunjukkan hasil yang setara dengan pemberian air suling 5 ml / kg BB (37,8° C). Penurunan suhu tubuh pada dosis tersebut disebabkan oleh efek fisiologis yaitu kecenderungan mengadaptasi suhu tubuh kembali ke keadaan normal. Jadi dosis 5 dan 10 mg / kg BB tidak memberikan efek antipiretik yang bermakna atau sebagaimana yang dikehendaki (P>0.05). Sedangkan pemberian dosis 30, 50, 100 dan 150 mg / kg BB menunjukkan penurunan suhu tubuh yang berbeda nyata dan mencapai ke keadaan suhu tubuh normal yaitu 37,2; 37,0; 36,7 dan 36,6° C



Gambar 1. Perubahan suhu tubuh hewan coba setelah penyuntikan vaksin kotipa.



Gambar 2. Perubahan Suhu hewan coba setelah pemberian vaksin kotipa dan ekstrak alkohol akar ilalang (*Imperata cylindrica* L.)

atau dapat dikatakan memberikan efek antipiretik yang nyata ($P < 0.05$). Ini memperlihatkan bahwa pada dosis tersebut suhu mulai memasuki batas normal. Suhu tubuh dikatakan normal bila berkisar antara $36,5^{\circ}\text{C}$, sampai $37,2^{\circ}\text{C}$ (Haryanto, 1991). Pemberian air suling dosis 5 ml / kg BB ($38,0^{\circ}\text{C}$), parasetamol dosis 200 mg / kg BB ($36,9^{\circ}\text{C}$) dan kontrol murni (vaksin kotipa) ($38,0^{\circ}\text{C}$) merupakan suhu maksimal pada jam pengamatan tersebut (Tabel 2, Gambar 2).

Pemberian air suling pada hewan coba berperan sebagai kontrol negatif dan pemberian vaksin kotipa tanpa perlakuan lain merupakan kontrol murni. Parasetamol digunakan sebagai kontrol positif atau pembanding karena obat ini sudah cukup luas digunakan sebagai obat antipiretik (Soeparman, 1987; Haryanto, 1991). Pemberian ekstrak pada dosis 50 mg/kg BB diketahui dapat memberikan efek antipiretik yang setara dengan pemberian parasetamol dosis 200mg/kg BB .

PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik (ANOVA) memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian dosis ekstrak antarkelompok memberikan perbedaan yang nyata terhadap penurunan suhu tubuh. Dari hasil terlihat bahwa ekstrak alkohol akar ilalang mempunyai efek antipiretik yang mungkin ditimbulkan akibat efek diuretik oleh zat-zat yang terkandung didalamnya antara lain unsur-unsur mikro (logam) natrium, kalium dan senyawa karbohidrat (glukosa, sukrosa dan manitol) (Katzung, 1995). Menurut Ives dan Warmock (19..), ion natrium dan kalium serta manitol mempengaruhi selaput apical (?) dan ATPase dalam transportasi cairan tubuh (H_2O) pada selaput basolateral sel tabular, sehingga reabsorpsi air dari luminal ke lumen urin jadi meningkat. Ini mengakibatkan lumen urin cepat menjadi penuh, sehingga urin lebih sering disekresikan beriringan dengan pelepasan panas tubuh bersama urin. Namun tidak dijelaskan seberapa jauh pengaruh efek diuretik terhadap penurunan suhu tubuh dan pada dosis mana unsur-unsur tersebut mempunyai pengaruh sebagai

diuretik dan antipiretik (Katzung, 1995). Seperti halnya dengan tumbuhan tempuyung (*Sonchus arvensis*), meniran (*Phyllanthus niruri*) dan kumis kucing (*Orthosiphon grandifolia*), kandungan ion kalium mempunyai peranan yang penting dalam efek diuretiknya (Paramita, 1993; Subarnas, 1993). Selain itu diduga kandungan kimia akar ilalang yang lainnya seperti, asam sitrat, arundoin, fernenol, simiarenol, anmonin dan asam kersik dapat berfungsi sebagai anti-imflamasi, yakni sebagai inhibitor pada saat terjadinya imflamasi. Ini dapat dijelaskan dan berpatokan kepada dasar-dasar farmakologi. Demam disebabkan oleh terjadinya imflamasi (peradangan) pada jaringan tubuh. Peradangan disebabkan oleh tiga hal yaitu 1) peradangan akut yang merupakan respon dari jaringan tubuh yang luka; sel-sel pada jaringan luka akan melepaskan zat-zat autakoida (histamin, serotonin, bradikinin, postaglandin dan leukotrien) dan biasanya diikuti oleh respon immunisasi; 2) respon imun; respon ini akan aktif apabila ada organisme asing atau zat-zat antigenik yang masuk ke dalam tubuh selama imflamasi baik akut maupun kronik; 3) peradangan kronik, meliputi pelepasan sejumlah mediator yang tidak menonjol pada peradangan akut antara lain seperti interleukin 1, 2 dan 3, interferon, GM-CSF dan PDGF. Kehancuran sel akan berkaitan dengan aksi imflamasi pada dinding sel yang menyebabkan leukosit mengeluarkan enzim lysosomal, asam arakidonat dan juga memproduksi beberapa senyawa prekursor untuk sintesa eicosanoida. Peningkatan postaglandin, zat-zat mediator, enzim pada sel yang terluka atau terbentuknya histamin yang berlebihan sebagai respon dari masuknya zat asing ke dalam tubuh akan menyebabkan terjadinya peningkatan energi pada tubuh dan ditandai dengan kenaikan suhu tubuh (demam) [Katzung, 1995].

KESIMPULAN

Pemberian ekstrak alkohol akar ilalang menunjukkan bahwa semakin besar dosis yang diberikan, semakin besar pula efek antipiretiknya. Pemberian ekstrak alkohol akar ilalang dosis 50 mg/kg BB dapat memberikan efek antipiretik yang

setara dengan pemberian parasetamol 200 mg /kg BB. Efek antipiretik yang ditimbulkan oleh ekstrak alkohol akar ilalang diduga disebabkan akibat efek diuretik yang ditimbulkan oleh kandungan kimia yang terdapat di dalamnya yaitu unsur-unsur mikro (logam) terutama unsur natrium, kalium dan senyawa-senyawa gula (glukosa, sukrosa dan manitol) dan zat-zat yang bersifat antiinflamasi yang berfungsi sebagai inhibitor pada proses inflamasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Burkill IH. 1935.** *A Dictionary of the Economic Products of Malay Peninsula Vol. I*, 1228 -1232. Crow Agents for the Colonies Oxford University, London.
- Eussen JH H and Wirjajarja S. 1973.** Studies of an Alang-alang (*Imperata Cylindrica* L.) Vegetation. *Biotrop Bulletin* No. 6.
- Guyton AG. 1990.** Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit, 637-649. Terjemahan dan *Human Physiology and Mechanism of Disease*, oleh P Adrianto. EGC, Jakarta.
- Guyton AG and Arthur C. 1964.** *Textbook of Medical Physiology*, 2nd Ed., 962-965. WB Saunders, Philadelphia dan London.
- Haryanto W. 1991.** *Mengapa Kita Demam*, 5-15, 23. Arcan, Jakarta.
- Heyne K. 1950.** *De Nuttige Platen Van Ned. Indie, Deel I*, 147-150. N Vitgenevijn Van Hoove, Gravenhage dan Bandung.
- Isselbacher KJ, Adam RD and Willson JD. 1991.** *Harrison's Principles of International Medicine*, XIIth Edition, Vol. 1, 125-127, 2195. McGrawhill International Book, New York.
- Katzung BG. 1995.** *Basic and Clinical Pharmacology, a Lange Medical Book*, 230-247, 290-304, 536-547. Prentice-Hall International, USA.
- Loedin AA. 1999.** Peran Riset dalam Pendayagunaan Potensi Obat Tradisional sebagai Unsur dalam Sistem Pelayanan Kesehatan Masyarakat. *Makalah pada Seminar Nasional Pendayagunaan Potensi Obat Tradisional Indonesia*, 9 Maret 1999. BPP Teknologi, Jakarta.
- Lubis S. 1979.** Pengobatan Cara Timur dan Barat, 163, 244. Usaha Nasional, Surabaya
- Mardiswojo S dan Radjamangunsudarso H. 1975.** *Cabe Puyang Warisan Nenek Moyang, Jilid 1, Edisi II*, 10.
- Nodine JH and Siegler PE. 1964.** *Animal and Clinical Pharmacology Techniques in Drug Evaluation*, 36-47, 515-529. Year Book Medical Publication, Chicago, USA.
- Paramita DI. 1993.** Informasi Khasiat, Keamanan dan Fitokimia Tanaman Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). *Warta Tumbuhan Obat Indonesia* 2 (3), 21-22.
- Perry LM and Metger J. 1980.** *Medicinal Plants of East and South East Asia: Attributed Properties and Uses*, 19, 166. The MIT, London.
- Prawirosujanto S, Loho E dan Sutrisno RB. 1979.** *Materia Medika, Jilid III*, 1983-1985. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Saleh S. 1988.** *Statistik Induktif Cetakan I, Edisi II*, 208-238. Liberty, Yogyakarta.
- Schramm BM. 1969.** *Alam Pengobatan (Botanic Medicaments, Chemical Medicines, Drugs)*, 17-20. Mandira, Semarang.
- Sidik. 1999.** Potensi, Peran dan Peluang Pusat Penelitian Obat Tradisional Universitas Pajajaran dalam Pengembangan Tanaman Obat Tradisional Indonesia. *Makalah pada Seminar Nasional Pendayagunaan Potensi*
- Silvio G and Shore A. 1967.** *Advance in Pharmacology Vol. 5*, 169; 201-203. Academic, New York dan London.
- Soedarso SA. 1999.** Peluang Obat Tradisional dalam Sistem Pelayanan Kesehatan. *Makalah pada Seminar Nasional Pendayagunaan Potensi Obat Tradisional Indonesia*, 9 Maret 1999. BPP Teknologi, Jakarta.
- Soeparman R dan Nelwa HH. 1987.** *Ilmu Penyakit Dalam, Edisi II Jilid I*, 3-2. FKUI, Jakarta.
- Soerjani M. 1970.** Ilalang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.), Pattern of Growth as Related to its Problem Control. *Biotrop Bulletin* No. 1, 88.
- Sofyan A. 1971.** *Ilmu Urai Tubuh Manusia, Cetakan VI*, 245- 249. Depkes RI, Jakarta.
- Steenis JV, PJ Eyma and S Bloembergen. 1978.** *Flora, Cetakan II*, 1, 20, 110, 120. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Subarnas dan Sidik 1993.** *Phyllanthus niruri* Linn., Kimia, Farmakologi dan Penggunaannya Sebagai Obat Tradisional.

Warta Tumbuhan Obat Indonesia **2** (4), 13-18.

Turner RA and Hebborn P. 1965. *Screening Methods in Pharmacology*, 298-299. Academic, New York and London.

Turner JB dan Mangkoewidjojo S. 1988. *Pemeliharaan dan Penggunaan Hewan Percobaan Daerah Tropis*, 1; 37-57. Universitas Indonesia, Jakarta.

Wahjudi B dan Dzulkarnain B. 1978. Cara Lain Memperoleh Demam Buatan pada Percobaan Antipiretik Menggunakan Tikus. *Buletin ISFI Jawa Timur No. 5*, 175.

Wijayakusuma H, Wirian AS, Yaputra T, Dalimarta S, Wibowo B. 1994. *Tanaman Obat di Indonesia, Jilid II*, 17-18. Pustaka Kartini, Jakarta.