

## UJI ANTI DIARE INFUSA DAUN MIMBA (*Azadirachta indica* Juss) TERHADAP MENCIT JANTAN GALUR SWISS

Ika Puspitaningrum\*, Arsa Wahyu N., Suwarmi  
STIFAR “Yayasan Pharmasi” Semarang  
\*korespondensi : ika2vita@yahoo.com

### ABSTRACT

*This study aims to determine the efficacy of neem leaf infusion antidiarrheal (*Azadirachta indica* Juss.) against male mice strain Swiss, and to determine the effective dose infusion of neem as antidiarrheal.*

*Object of this study was the time of the occurrence, duration of diarrhea, and stool consistency and number of male mice strains Swiss. Samples of fresh neem leaves is used in the preparations made by the infusion technique is random sampling . A 25 of mice was divided into 5 groups consisting of groups I- III were given neem leaf infusion dose of 68.12 mg/kgbw; 204.36 mg/kgbw and 613.08 mg/kgbw, group IV as a positive control group that were given loperamide HCl dose of 0.73 mg/kgbw, and group V as a negative control group that were given 0.75 ml of oleum ricini. All administration is done orally. Observations include the time of occurrence of diarrhea , duration of the course of diarrhea, stool consistency and number of each were evaluated statistically by Anova method and post- ANOVA test .*

*The results showed that Infuse leaves of neem has antidiarrheal efficacy of male mice strain Swiss. Neem leaf infusion at a dose of 204.36 mg/kgbw and 613.08 mg/kgbw have antidiarrheal effects comparable to loperamide HCl dose of 0.73 mg / kgbw.*

**Keyword:** *infusa, Mimba leaves, diarrhea*

### PENDAHULUAN

Diare merupakan penyakit yang sering terjadi dan tersebar luas di seluruh penjuru dunia. Diare dapat menyebabkan lebih dari 4 juta kematian setiap tahunnya pada anak-anak balita. Khususnya di negara berkembang, diare menjadi penyebab utama malnutrisi kalori protein dan dehidrasi (Harrison, 1999).

Diare adalah defekasi encer lebih dari tiga kali sehari dengan/tanpa darah dan/atau lendir dalam tinja. Diare akut adalah diare yang terjadi secara

mendadak dan berlangsung kurang dari 7 hari. Penyebab diare bermacam-macam, antara lain adanya infeksi virus (Rotavirus, Adenovirus), infeksi bakteri (Shigella, Salmonella, *E. coli*), malabsorpsi karbohidrat (intoleransi laktosa), makanan basi, beracun atau alergi terhadap makanan (Mansjoer, *et al.*, 2000).

Semua orang di Indonesia bisa dikatakan pernah mengalami diare. Banyak orang yang mengalami diare dengan onset yang cepat menderita penyakit yang tidak terlalu parah dan

dapat sembuh sendiri tanpa memerlukan pengobatan (Goodman and Gilman, 2010). Namun diare juga dapat menjadi kronis dan kadang-kadang menimbulkan komplikasi berat bila tidak ditangani dengan benar. Bila diare hanya beberapa kali sehari dan berhenti dalam 1-2 hari, hal ini tidak perlu penanganan khusus. Tetapi bila defekasi sering, bisa 8-15 kali sehari, disertai perut mules, feses cair dan banyak, maka perlu diwaspadai. Bahaya terbesar ialah kehilangan cairan tubuh dan garam, terutama natrium dan kalium, apalagi bila terjadi berhari-hari. Terutama orang lanjut usia dan bayi peka sekali dan mudah berakhir dengan dehidrasi dan, tidak jarang kematian (Mansjoer, *et al.*, 2000).

Upaya penanggulangan diare dapat dilakukan dengan obat modern dan obat tradisional yang penggunaannya sudah banyak dilakukan secara turun-temurun. Penggunaan tumbuhan sebagai obat tradisional banyak diminati sehubungan dengan adanya efek samping dari penggunaan obat modern. Obat tradisional lebih dipilih karena dianggap mempunyai efek samping yang lebih kecil. Perlu diperhatikan pernyataan sementara para pakar kesehatan, obat tradisional

maupun obat modern tetap mempunyai efek samping tetapi jika keduanya dibandingkan maka efek samping obat tradisional masih lebih kecil daripada efek samping obat modern (Duryatmo, 2003). Namun obat tradisional sebelum digunakan harus melewati berbagai uji pra klinik maupun uji klinik untuk menjamin keamanan pengguna obat. Selain itu, pengobatan tradisional dengan tanaman obat harganya relatif terjangkau.

Salah satu tumbuhan yang bermanfaat dan digunakan secara turun temurun sebagai anti diare oleh masyarakat adalah daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.). Daun mimba banyak mempunyai manfaat, antara lain menurunkan gula darah (antidiabetes), antiinflamasi, antipiretik, analgesik, antitukak lambung, hepatoprotektor, anti diare, antivirus, dan antikanker. Tanaman Mimba juga mengandung beberapa kandungan kimia yang diduga sebagai anti diare yaitu tanin, alkaloid dan quersetin (Ross, 2001; Sukrasno, 2003).

Oleh karena penggunaan empiris daun Mimba sebagai antidiare oleh masyarakat, maka perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan

kebenaran tentang adanya efek antidiare pada daun Mimba.

## **METODE PENELITIAN**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun Mimba, akuades, minyak jarak (*oleum ricini*), dan Loperamid.

### **Hewan Uji**

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit galur Swiss, jenis kelamin jantan, umur 2-3 bulan, berat badan 25-35 gram yang diperoleh dari fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

### **Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci infus, penangas air, kain kasa, alat-alat gelas, termometer, sonde, spuit injeksi, bejana kaca, dan kertas saring.

### **Model Penelitian**

Penelitian Uji Antidiare Infus Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss) terhadap Mencit Jantan termasuk penelitian eksperimental murni.

### **Rancangan Penelitian**

#### *Penyiapan infus daun mimba*

Daun mimba sebanyak 10 gram dimasukkan ke dalam panci infus ditambah 100 ml air dan air ekstra

sebanyak 2 kali bobot serbuk (20 mL). Panci dipanaskan di dalam penangas air selama 15 menit pada suhu 90° C sambil diaduk-aduk lalu disaring dingin melalui kain halus. Jika volume belum mencapai 100 mL maka ditambah air panas melalui ampas sampai 100 mL.

#### *Penyiapan hewan uji*

Perlakuan terdiri dari 5 kelompok, sebagai berikut:

Kelompok I-III yang diberi infus Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss) dengan dosis 68,12 mg/kg BB; 204,36 mg/kg BB dan 613,08 mg/kg BB.

Kelompok IV sebagai kontrol positif yang diberi loperamide HCl dengan dosis 0,73 mg/kg BB.

Kelompok V sebagai kontrol negatif yang diberi 0,75 ml *oleum ricini*.

#### *Uji Antidiare*

Mencit yang telah dikelompokkan secara acak menjadi 5 kelompok, di mana masing-masing kelompok terdiri atas 5 ekor, terlebih dahulu dipuaskan satu jam sebelum percobaan dimulai.

1. Sesuai dengan alokasi perlakuan, tiap mencit diberi secara oral baik sediaan uji, maupun loperamide HCl serta kontrol negatif dan kemudian ditempatkan dalam

- bejana individual yang beralaskan kertas saring untuk pengamatan.
2. Satu jam setelah perlakuan, semua mencit diberi per oral 0,75 oleum ricini.
  3. Respons yang terjadi pada tiap mencit diamati selang 30 menit sampai 4 jam, kemudian 1 jam sampai 6 jam setelah pemberian oleum ricini.
  4. Parameter yang diamati meliputi waktu terjadinya diare (*onset*), jangka waktu berlangsungnya diare (durasi), konsistensi dan jumlah feses.

#### Analisis Data

Hasil pengamatan pada kelima kelompok hewan untuk waktu terjadinya diare (*onset*), jangka waktu berlangsungnya diare (durasi), konsistensi dan jumlah feses dievaluasi masing-masing secara statistik dengan metode Anova dan uji pasca Anova.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui khasiat antidiare infus daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss) terhadap mencit jantan, dan untuk mengetahui dosis efektif infus daun Mimba yang mampu berkhasiat sebagai antidiare. Langkah awal yang dilakukan

adalah pembuatan sediaan infusa daun Mimba. Daun Mimba dalam pengobatan di masyarakat dikonsumsi dalam bentuk rebusan. Sediaan infusa dipilih dalam penelitian ini karena suhu dan waktu dalam proses pemanasan lebih terjaga yaitu 90° C selama 15 menit. Selain itu, infusa dapat menyari kandungan aktif daun Mimba yang diduga dapat berefek antidiare. Sediaan infusa yang digunakan dalam penelitian ini selalu dibuat baru, karena untuk sediaan infusa hanya mampu bertahan hanya dalam waktu satu hari dan selebihnya dikhawatirkan sediaan ini sudah terkontaminasi dengan jamur atau benda-benda lain.

*Oleum ricini* (minyak kastor) digunakan sebagai perangsang terjadinya diare. Penelitian antidiare ini dikhususkan untuk diare non spesifik seperti diare akibat salah makan (makanan terlalu pedas sehingga mempercepat peristaltik usus), ketidakmampuan lambung dan usus dalam memetabolisme laktosa (terdapat dalam susu hewani) disebut *lactose intolerance*, ketidakmampuan memetabolisme buah atau sayuran tertentu (kubis, kol, sawi, nangka, durian). *Oleum ricini* mengandung dua bahan berbahaya yaitu suatu protein

yang sangat toksik, *risin*, dan kaya akan kandungan trigliserida, asam risinoleat. Trigliserida dalam minyak jarak di usus halus akan dihidrolisis oleh lipase menjadi gliserol dan zat aktifnya yakni asam risinoleat, yang terutama bekerja di usus halus untuk menstimulasi sekresi cairan dan elektrolit serta mempercepat transit di usus (Goodman and Gilman, 2010; Tjay dan Rahardja, 2007).

Kontrol positif (pembanding) yang digunakan adalah Loperamide HCl. Loperamide HCl merupakan obat antidiare yang bekerja dengan cara bereaksi langsung pada otot-otot usus, menghambat peristaltis dan memperpanjang waktu transit, mempengaruhi perpindahan air dan elektrolit melalui mukosa usus, mengurangi volume fecal, menaikkan viskositas dan mencegah kehilangan air dan elektrolit (Tjay dan Rahardja, 2007). Sedangkan *oleum ricini* dalam menimbulkan diare dengan cara menstimulasi usus halus. Oleh karena itu, loperamide HCl merupakan pilihan obat antidiare untuk diare yang disebabkan oleh *oleum ricini*.

Pada penelitian ini dilakukan 5 perlakuan, yaitu Kelompok I-III yang diberi infus Daun Mimba (*Azadirachta*

*indica* Juss) dengan dosis 68,12 mg/kg BB; 204,36 mg/kg BB dan 613,08 mg/kg BB, Kelompok IV sebagai kontrol positif yang diberi loperamide HCl dengan dosis 0,73 mg/kg BB, dan Kelompok V sebagai kontrol negatif yang diberi 0,75 ml *oleum ricini*.

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini berlangsung selama 10 jam terdiri dari:

1. Waktu terjadinya diare (*onset*)

Waktu terjadinya diare pada hewan uji baik kelompok I, II, III, IV dan V setelah dihitung secara statistika menggunakan Anova menunjukkan tidak terdapat perbedaan. Hal ini berarti waktu terjadinya diare setelah induksi dengan minyak kastor semua kelompok perlakuan sama. Pemberian obat 1 jam sebelum perangsang diare bertujuan untuk memberi kesempatan obat tersebut melakukan proses absorpsi terlebih dahulu sehingga begitu *oleum ricini* diberikan obat langsung bekerja tidak butuh waktu yang lama untuk berefek antidiare.

2. Jangka Waktu Berlangsungnya Diare (durasi)

Jangka waktu berlangsungnya diare pada hewan uji baik kelompok I, II, III, IV dan V setelah dihitung secara statistika menggunakan Anova

menunjukkan adanya perbedaan. Kelompok V mempunyai jangka waktu berlangsungnya diare paling lama daripada kelompok lainnya karena kelompok V merupakan kontrol negatif yang menunjukkan kerja dari oleum ricini dalam menimbulkan diare.

Karena ada perbedaan antar kelompok perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang bertujuan untuk melihat letak perbedaan ( $p < 0.05$ ) pada kelompok perlakuan. Hasil yang diperoleh kelompok V sebagai kontrol negatif bila dibandingkan dengan kelompok I, II, III, dan IV terdapat perbedaan. Hal ini menunjukkan bahwa daun Mimba baik dosis 68,12 mg/kg BB; 204,36 mg/kg BB dan 613,08 mg/kg BB dapat berefek sebagai antidiare. Selain itu, hal ini juga membuktikan efek Loperamid sebagai antidiare.

Namun, bila ketiga dosis daun Mimba dibandingkan dengan kelompok kontrol positif Loperamid, daun Mimba dosis 204,36 mg/kg BB dan 613,08 mg/kg BB yang menunjukkan efek sebanding dengan Loperamid.

### 3. Jumlah feses

Jumlah feses yang dihasilkan oleh hewan uji pada masing-masing kelompok berbeda. Pada kelompok I, II

dan III, jumlah feses selama 10 jam pengamatan semakin berkurang seiring dengan peningkatan dosis daun mimba. Kelompok V jumlah feses paling banyak diantara kelompok lainnya karena kelompok V merupakan kontrol negatif yang menunjukkan kerja dari oleum ricini dalam menimbulkan terjadinya diare.

Dari data jumlah feses tersebut dilakukan analisa statistik parametrik menggunakan uji Anova dan diperoleh hasil bahwa ada perbedaan antar kelompok perlakuan ( $p < 0.05$ ). Karena ada pengaruh yang berbeda, maka dilanjutkan dengan uji Tukey yang bertujuan untuk melihat letak perbedaan pada kelompok perlakuan.

Hasil yang diperoleh menunjukkan ada perbedaan jumlah feses mencit antara kelompok I, II, III, dan IV dengan kelompok V. Kelompok V sebagai kontrol negatif mempunyai jumlah feses lebih banyak daripada kelompok lainnya. Hal ini membuktikan bahwa daun Mimba baik dosis 68,12 mg/kg BB; 204,36 mg/kg BB dan 613,08 mg/kg BB serta Loperamid berefek sebagai antidiare.

Sedangkan jumlah feses mencit kelompok I, II, III bila dibandingkan dengan kelompok IV tidak terdapat

perbedaan. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan antidiare dari daun mimba mulai dari dosis 68,12 mg/kg BB; 204,36 mg/kg BB dan 613,08 mg/kg BB sebanding dengan obat Loperamide

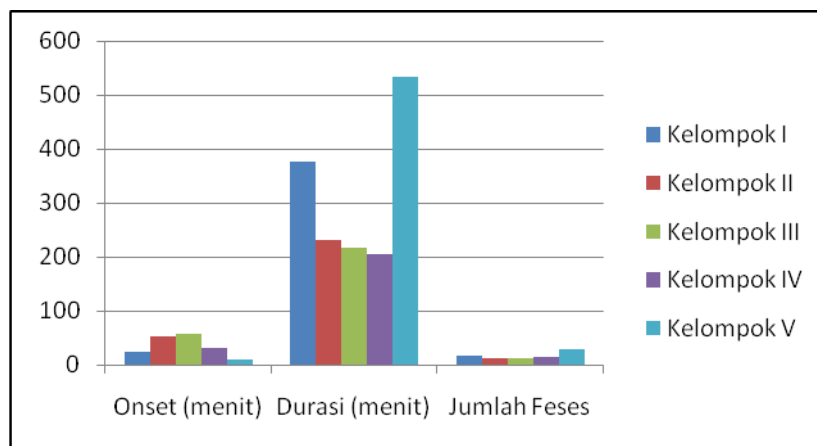
HCl. Data rata-rata waktu terjadinya (onset) diare, jangka waktu berlangsungnya (durasi) diare dan jumlah feses tiap kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1.

**Tabel 1. Data Rata-rata Waktu Terjadinya (Onset), Jangka Waktu Berlangsungnya (durasi) Diare dan Jumlah Feses Tiap Kelompok Perlakuan**

Perlakuan	Onset (menit)	Durasi (menit)	Jumlah Feses
Kelompok I	23	377,2 <sup>ab</sup>	18 <sup>a</sup>
Kelompok II	52,4	231,2 <sup>a</sup>	12,6 <sup>a</sup>
Kelompok III	57	217,4 <sup>a</sup>	11,8 <sup>a</sup>
Kelompok IV	31,6	204,8 <sup>a</sup>	14,4 <sup>a</sup>
Kelompok V	8,8	534,8	29,2

Keterangan:

- a : berbeda bermakna ( $p < 0,05$ ) terhadap kelompok V (kontrol negatif) dengan uji Tukey
- b : berbeda bermakna ( $p < 0,05$ ) terhadap kelompok IV (kontrol positif) dengan uji Tukey



**Gambar 1. Diagram batang data rata-rata waktu terjadinya (onset), jangka waktu berlangsungnya (durasi) diare dan jumlah feses tiap kelompok perlakuan**

#### 4. Konsistensi Feses

Konsistensi feses pada penelitian ini dibedakan menjadi tiga kriteria, yaitu padat (I), setengah padat (II) dan cair (III). Jumlah feses dengan berbagai konsistensi pada tiap-tiap kelompok dibandingkan secara

statistika dengan metode anava dan menunjukkan hasil terdapat perbedaan antar kelompok kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey untuk melihat adanya perbedaan. Data rata-rata jumlah feses berdasarkan konsistensinya dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 2.

**Tabel 2. Data rata-rata jumlah feses berdasarkan konsistensi tiap kelompok perlakuan**

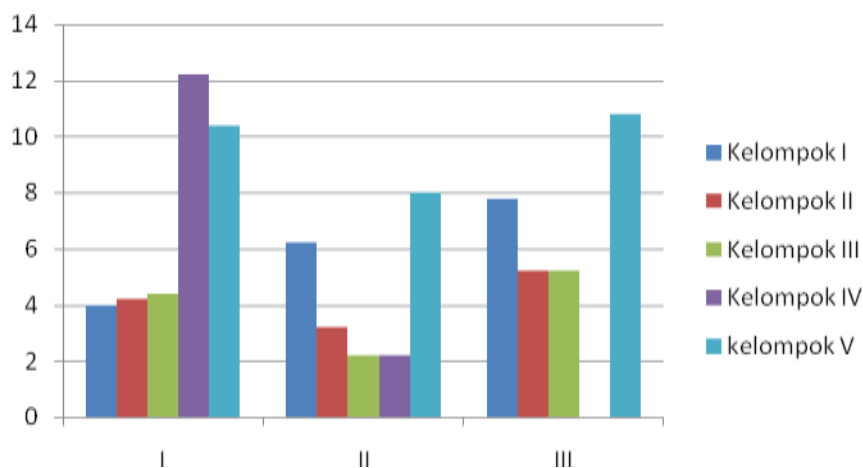
Perlakuan	Konsistensi Feses		
	I	II	III
Kelompok I	4 <sup>b</sup>	6,2	7,8 <sup>b</sup>
Kelompok II	4,2 <sup>b</sup>	3,2	5,2
Kelompok III	4,4 <sup>b</sup>	2,2	5,2
Kelompok IV	12,2	2,2	0 <sup>a</sup>
Kelompok V	10,4	8	10,8

Keterangan:

- a : berbeda bermakna ( $p < 0,05$ ) terhadap kelompok V (kontrol negatif) dengan uji Tukey
- b : berbeda bermakna ( $p < 0,05$ ) terhadap kelompok IV (kontrol positif) dengan uji Tukey

Setelah dilakukan uji Tukey menunjukkan jumlah feses dengan konsistensi I berbeda pada tiap kelompok. Jumlah feses dengan konsistensi I kelompok IV berbeda terhadap kelompok I, II, III dimana mempunyai jumlah feses lebih banyak daripada kelompok lainnya. Meskipun jumlah feses dengan konsistensi I kelompok IV lebih banyak, namun bila

dilihat jumlah feses dengan konsistensi cair (III) tidak ada karena kelompok IV merupakan kontrol positif dengan perlakuan Loperamida HCl. Loperamida HCl adalah obat antidiare dengan cara menghambat peristaltis usus, menaikkan viskositas dan mencegah kehilangan air sehingga feses yang semula setengah padat dapat menjadi padat kembali



**Gambar 2. Diagram batang data rata-rata jumlah feses berdasarkan konsistensi tiap kelompok perlakuan**



Sedangkan jumlah feses dengan konsistensi II setelah dilakukan uji Tukey tidak ada perbedaan antar kelompoknya. Hal ini menunjukkan bahwa pada hewan uji tiap kelompok mengalami pengeluaran feses dengan konsistensi setengah padat (II).

Jumlah feses dengan konsistensi III setelah dilakukan uji Tukey menunjukkan ada perbedaan antara kelompok IV sebagai kontrol positif dengan kelompok V dan I. Jumlah feses dengan konsistensi cair (III) pada kelompok IV jauh lebih sedikit daripada kelompok V dan I, karena kelompok IV sebagai kontrol positif menggunakan Loperamid HCl. Tetapi bila kelompok IV dibandingkan dengan kelompok II dan III tidak terdapat perbedaan. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah feses konsistensi III kelompok II dan III sebanding dengan kelompok IV (Kontrol positif) sehingga dapat dikatakan bahwa daun mimba dengan dosis 204,36 mg/kg BB dan 613,08 mg/kg BB mempunyai efek antidiare yang sebanding dengan Loperamid HCl dosis 0,73 mg/kg BB. Kelompok II dan III bila dibandingkan menunjukkan hasil tidak ada perbedaaan. Hal ini dapat memberikan gambaran bahwa dengan dosis 204,36 mg/kg BB yang

jauh lebih kecil daripada dosis 613,08 mg/kg BB sudah dapat memberikan efek antidiare.

Keseluruhan data pengamatan yang telah dijelaskan di atas menunjukkan bahwa daun mimba dengan dosis 204,36 mg/kg BB dan 613,08 mg/kg BB mempunyai efek antidiare yang sebanding dengan Loperamid HCl dosis 0,73 mg/kg BB. Namun bila daun mimba dengan dosis 204,36 mg/kg BB dan 613,08 mg/kg BB dibandingkan menunjukkan hasil tidak ada perbedaan diantara keduanya sehingga dapat dikatakan bahwa daun mimba dengan dosis 204,36 mg/kg BB yang jauh lebih kecil daripada dosis 613,08 mg/kg BB sudah dapat memberikan efek antidiare.

Beberapa kandungan senyawa yang terdapat dalam daun mimba merupakan senyawa yang berkhasiat sebagai antidiare. Senyawa-senyawa tersebut antara lain flavonoid, tanin, alkaloid, dan quersitin.

Beberapa senyawa turunan tannin dan flavonoid memiliki aktifitas sebagai antimotilitas, antisekretori dan antibakteri (Otshudi, *et. al.*, 2000). Senyawa tanin mempunyai sifat *adstringent* yang diperlukan untuk mengatasi disentri dan diare, sifat

*adstringent* ini mengerutkan selaput lendir usus sehingga mengurangi pengeluaran cairan diare dan disentri serta menghambat sekresi elektrolit (Tjay dan Rahardja, 2007; Hembing, 2006). Selain itu, sifat *adstringens* tannin akan membuat usus halus lebih tahan (resisten) terhadap rangsangan senyawa kimia yang mengakibatkan diare, toksin bakteri dan induksi diare oleh *castor oil* (Kumar, 1983).

Beberapa penelitian juga telah melaporkan mengenai flavonoid sebagai antidiare. Mekanisme flavonoid (kuersetin) dalam menghentikan diare yang diinduksi oleh *castor oil* adalah dengan menghambat motilitas usus, tetapi tidak mengubah transport cairan di dalam mukosa usus sehingga mengurangi sekresi cairan dan elektrolit (Tarmudji dan Soleh, 2006; Di Carlo, *et.al.*, 1993). Aktivitas flavonoid (kuersetin) yang lain adalah dengan menghambat pelepasan asetilkolin di saluran cerna (Lutterodt, 1989). Penghambatan pelepasan asetilkolin akan menyebabkan berkurangnya aktivasi reseptor asetilkolin nikotinik yang memperantarai terjadinya kontraksi otot polos dan teraktivasinya reseptor asetilkolin muskarinik (khususnya Ach-M3) yang mengatur

motilitas gastrointestinal dan kontraksi otot polos (Ikawati, 2008).

Sedangkan senyawa alkaloid sebagai peristaltik yang dapat mengurangi gerakan peristaltik dari usus (Sulaksana dan Jayusman, 2004).

## KESIMPULAN

Infusa daun mimba (*Azadirachta indica* Juss.) mempunyai khasiat antidiare terhadap mencit jantann dengan dosis efektif sebesar 204,36 mg/kg BB dan 613,08 mg/kg BB sebanding dengan Loperamid HCl dosis 0,73 mg/kg BB.

## DAFTAR PUSTAKA

- Di Carlo, G., Autore, G., Izzo, A.A., Maiolino, P., Mascolo, N., Viola, P., Diurno, M.V., and Capasso, F., 1993, Inhibition of Intestinal Motility and Secretory by Flavonoids in Mice and Rats: Structure Activity Relationships, *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, **45** (12) : 1054-1059
- Duryatmo, S., 2003, *Aneka Ramuan Berkhasiat Dari Temu-Temuan*, Cetakan 1, Jakarta: Puspa Swara

- Goodman & Gilman, 2007, *Dasar Farmakologi Terapi*, Editor Joel G Hardman, Lee E. Limbird, Konsultan Editor Alfred Goodman Gilman, Alih bahasa Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB, Edisi 10, Volume 1, EGC, Jakarta
- Harrison, 1999, *Prinsip-prinsip Ilmu Penyakit Dalam*, Edisi 13, Volume 1, EGC, Jakarta
- Hembing, 2006, *Jangan Anggap Remeh Disentri*. [http:// cybermed.Cbn. Net. Id / detilhit. Asp? kategori = hembing & newsno=123 \(17-11-2006\)](http://cybermed.Cbn.Net.Id/detilhit.Asp?kategori=hembing&newsno=123)
- Ikawati, Z., 2008, *Pengantar Farmakologi Molekuler*, 50, 78-81, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Kumar, R., 1983, Chemical and Biochemical Nature of Fodder Tree Tannins. *Journal of Agricultural and food chemistry*, 31: 1364-1366
- Lutterodt, G.D., 1989, Inhibition of Gastrointestinal Release of Acetylcholine by Quercetin as a Possible Mode of Action of *Psidium guajara* leaf Extracts in the Treatment of Acute Diarrhoea Disease, *Journal Ethnopharmacology*, **23** : 235-247
- Mansjoer, A, Suprohaitan, Wahyu, IW, & Wiwiek, S., 2000, *Kapita Selekta Kedokteran*, Edisi 3, Cetakan II, Media Aesculapius, Jakarta
- Otshudi, L.A., Vercruysse, A., and Foriers A., 2000, Contribution to the Ethnobotanical, Phytochemical and Pharmacological Studies of Traditionally Used Medicinal Plant in the Treatment of Dysentery and Diarrhoea in Lomela Area, Democratic Republik of Congo (DRC), *Journal of Ethnopharmacol*, **71**(3) : 411-423
- Ross I.A., 2001, *Medicinal Plants of The World : Chemical Constituents, Traditional and Modern Medicinal Uses*, Volume 2, Totawa New Jersey: Humana Press Inc
- Sulaksana, J., dan Jayusman, D.I., 2004, *Meniran Budi Daya dan Pemanfaatan untuk Obat*, Jakarta: Penebar Swadaya
- Sukrasno, 2003, *Mimba : Tanaman Obat Multifungsi*, Jakarta: Agro Media Pustaka

Tarmudji & Soleh, M., 2006, *Tabloid Sinar Tari*, Bogor: Balitvet Bogor

Tjay, TH & Rahardja, K., 2007, *Obat-obat Penting: Khasiat Penggunaan dan Efek Sampingnya*. Edisi IV, Gramedia, Jakarta