



**B**erita **Biologi** merupakan Jurnal Ilmiah ilmu-ilmu hayati yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian (original research) dan karya-pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk-beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi maupun pekarya-tesis sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun yakni bulan April, Agustus dan Desember. Setiap volume terdiri dari 6 nomor.

## Surat Keputusan Ketua LIPI

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

### Dewan Pengurus

#### Pemimpin Redaksi

B Paul Naiola

#### Anggota Redaksi

Andria Agusta, Dwi Astuti, Hari Sutrisno, Iwan Saskiawan

Kusumadewi Sri Yulita, Marlina Ardiyani, Tukirin Partomihardjo

#### Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan, Yosman

#### Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan, surat-menyurat dan kearsipan)

Enok, Ruswenti, Budiarjo

Pusat Penelitian Biologi—LIPI  
Kompleks Cibinong Science Centre (CSC-LIPI)  
Jin Raya Jakarta-Bogor Km 46,  
Cibinong 16911, Bogor - Indonesia  
Telepon (021) 8765066 - 8765067  
Faksimili (021) 8765059  
e-mail: [berita.biologi@mail.lipi.go.id](mailto:berita.biologi@mail.lipi.go.id)  
[ksama\\_p2biologi@yahoo.com](mailto:ksama_p2biologi@yahoo.com)  
[herbogor@indo.net.id](mailto:herbogor@indo.net.id)

Keterangan gambar cover depan: *Aluryang dipercaya sebagai pathway sintesa kimia asam oktadeka-8,10,12-triunoat, yang memiliki aktivitas antiproliferasi terhadap empat jenis galur sel kanker manusia, sesuai makalah di halaman 343 - H Winarno - Center for the Application of Isotopes and Radiation Technology - Badan Tenaga Atom Nasional.*



LIPI

# Berita Biologi

**Jurnal Ilmu-ilmu Hayati**

**ISSN 0126-1754**

Volume 9, Nomor 4, April 2009

Terakreditasi A

SK Kepala LIPI

Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

**Diterbitkan oleh  
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

### Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Jurnal Berita Biologi

1. Karangan ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Makalah yang sedang dalam proses penilaian dan penyuntingan, tidak diperkenankan untuk ditarik kembali, sebelum ada keputusan resmi dari Dewan Redaksi.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek "baru" dalam bidang-bidang
  - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik/ taksonomi dsbnya).
  - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelautan, agrobiologi, limnologi, agrobioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri.
  - *Aspek/pendekatan biologi* harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.

*Abstrak* dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. Kata kunci 5-7 buah. *Hasil dipisahkan dari Pembahasan.*
8. Pola penulisan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto. Gambar dan foto harus bermutu tinggi; penomoran gambar dipisahkan dari foto. Jika gambar manual tidak dapat dihindari, harus dibuat pada kertas kalkir dengan tinta cina, berukuran kartu pos. Pencantuman Lampiran seperlunya.
9. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya secara lengkap. Nama inisial pengarang(-pengarang) tidak perlu diberi tandatitik pemisah.
  - a. Jurnal

**Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992.** Leaf water relations, osmotic adjustment, cell membrane stability, epicuticular wax load and growth as affected by increasing water deficits in sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43, 1559-1576.
  - b. Buku

**Kramer PJ. 1983.** *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
  - c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya:

**Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995.** Pengamatan beberapa aspek biologi sotong buluh (*Sepioteuthis lessoniana*) di sekitar perairan pantai Wokam bagian barat, Kepulauan Aru, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Litaay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
  - d. Makalah sebagai bagian dari buku

**Leegood RC and DA Walker. 1993.** Chloroplast and Protoplast. In: DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Eds.). *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*, 268-282. Chapman and Hall. London.
10. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam) yang ditulis dengan program Microsoft Word 2000 ke atas. Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulis)nya. Sertakan juga copy file dalam CD (bukan disket), untuk kebutuhan Referee/Mitra bestari. Kirimkan juga filenya melalui alamat elektronik (e-mail) resmi Berita Biologi: [berita.biologi@mail.lipi.go.id](mailto:berita.biologi@mail.lipi.go.id) dan di-Cc-kan kepada: [ksama\\_p2biologi@yahoo.com](mailto:ksama_p2biologi@yahoo.com), [herbogor@indo.net.id](mailto:herbogor@indo.net.id)
11. Sertakan alamat Penulis (termasuk elektronik) yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang dengan mudah dan cepat dihubungi.

## Anggota Referee / Mitra Bestari

### **Mikrobiologi**

Dr Bambang Sunarko (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)  
Prof Dr Feliatra (*Universitas Riau*)  
Dr Heddy Julistiono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)  
Dr I Nengah Sujaya (*Universitas Udayana*)  
Dr. Joko Sulistyono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)  
Dr Joko Widodo (*Universitas Gajah Mada*)  
Dr Lisdar I Sudirman (*Institut Pertanian Bogor*)  
Dr Ocky Kama Radjasa (*Universitas Diponegoro*)

### **Mikologi**

Dr Dono Wahyuno (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)  
Dr **Kartini** Kramadibrata (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

### **Genetika**

Prof Dr Alex Hartana (*Institut Pertanian Bogor*)  
Dr Warid Ali Qosim (*Universitas Padjadjaran*)  
Dr Yuyu Suryasari Poerba (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

### **Taksonomi**

Dr Ary P Keim (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)  
Dr Daisy Wowor (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)  
Prof (Ris) Dr Johanis P Mogeia (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)  
Dr Rosichon Ubaidillah (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

### **Biologi iVlolekuler**

Dr Eni Sudarmonowati (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)  
Dr Endang Gati Lestari (*BB Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian-Deptan*)  
Dr Hendig Sunarno (*Badan Tenaga Atom Nasional*)  
Dr I Made Sudiana (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)  
Dr Nurlina Bermawie (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)  
Dr Yusnita Said (*Universitas Lampung*)

### **Bioteknologi**

Dr Andi Utama (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LI PI*)  
Dr Nyoman Mantik Astawa (*Universitas Udayana*)

### **Veteriner**

Prof Dr Fadjar Satrija (*FKH-IPB*)

### **Biologi Peternakan**

Prof (Ris) Dr Subandryo (*Pusat Penelitian Ternak-Deptan*)

### **Ekologi**

Dr Didik Widyatmoko (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)  
Dr Dewi Malia Prawiradilaga (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)  
Dr Frans Wospakrik (*Universitas Papua*)  
Dr Herman Daryono (*Pusat Penelitian Hutan-Dephut*)  
Dr Istomo (*Institut Pertanian Bogor*)  
Dr Michael L Riwu Kaho (*Universitas Nusa Cendana*)  
Dr **Sih** Kahono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

### **Biokimia**

Prof Dr Adek Zamrud Adnan (*Universitas Andalas*)  
Dr Deasy Natalia (*Institut Teknologi Bandung*)  
Dr Elfahmi (*Institut Teknologi Bandung*)  
Dr Herto Dwi Ariesyadi (*Institut Teknologi Bandung*)  
Dr Tri Murningsih (*Pusat Penelitian Biologi -LIPI*)

### **Fisiologi**

Prof Dr Bambang Sapto Purwoko (*Institut Pertanian Bogor*)  
Dr Gono Semiadi (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)  
Dr Irawati (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)  
Dr Nuril Hidayati (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)  
Dr Wartika Rosa Farida (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

### **Biostatistik**

Ir Fahren Bukhari, MSc (*Institut Pertanian Bogor*)

### **Biologi Perairan Darat/Limnologi**

Dr Cynthia Henny (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)  
Dr Fauzan Ali (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)  
Dr Rudhy Gustiano (*Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar-DKP*)

### **Biologi Tanah**

Dr Rasti Saraswati (*BB Sumberdaya Lahan Pertanian-Deptan*)

### **Biodiversitas dan Iklim**

Dr Rizaldi Boer (*Institut Pertanian Bogor*)  
Dr. Tania June (*Institut Pertanian Bogor*)

### **Biologi Kelautan**

Prof Dr Chair Rani (*Universitas Hasanuddin*)  
Dr Magdalena Litaay (*Universitas Hasanuddin*)  
Prof (Ris) Dr Ngurah Nyoman Wiadnyana (*Pusat Riset Perikanan Tangkap-DKP*)  
Dr Nyoto Santoso (*Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove*)

Berita Biologi menyampaikan terima kasih  
kepada para Mitra Bestari/Penilai (Referee) nomor ini  
9(4)-April 2009

Prof. Dr. Adek Zamrud Adnan - *Universitas Andalas*  
Dr. Ary P Keim - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*  
Dr. Chaerani - *BB Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian*  
Dr. Elfahmi - *Institut Teknologi Bandung*  
Dr. Heddy Julistiono - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*  
Dr. Ingrid S Surono, MSc - *SEAMEO Tropmed RCCN - Universitas Indonesia*  
Dr. Irawati - *Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*  
Nyoto Santoso, MSc - *Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove*  
Dr. Sih Kahono - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*  
Dr. Tjandra Chrismadha - *Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*  
Dr. Ir. Warid Ali Qosim, MSc. - *Universitas Padjajaran*  
Dr. Yusnita Said - *Universitas Lampung*

Referee/Mitra Bestari Undangan  
Ir. Heryanto MSc - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*  
Drs. Mustarim Siluba - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI(Purnabhakti)*  
Hari Nugroho, SSi. - *Pusat Penelitian Biologi-LIPI*

## DAFTAR ISI

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

ANTIPROLIFERATIVE ACTIVITY OF OCTADECAN-8,10,12-TRIENOIC ACID AGAINST HUMAN CANCER CELL LINES [Antiproliferasi Asam Oktadeka-8,10,12-trienoat Terhadap Galur Sel Kanker Manusia] <i>Hendig Winarno</i> .....	343
KEANEKARAGAMAN DAN SEBARAN SERANGGA DI KAWASAN PULAU-PULAU KECIL TAMAN NASIONAL KARIMUN JAWA [Diversity and Distribution of Insects in Small Islands of Karimunjawa National Park] <i>Erniwati</i> .....	349
STRUKTUR DAN KEKAYAAN JENIS TUMBUHAN MANGROVE PASCA-TSUNAMI DI PULAU NIAS [Structure and Species richness of Mangroves Plant Post-Tsunami in Nias island] <i>Onrizal dan Cecep Kusmana</i> .....	359
PENGARUH EKSTRAK AIR DAN ETANOL <i>Alpinia</i> spp. TERHADAP AKTIVITAS DAN KAPASITAS FAGOSITOSIS SEL MAKROFAG YANG DIINDUKSI BAKTERI <i>Staphylococcus epidermidis</i> SECARA <i>IN-VITRO</i> [The Effect of Water and EtOH extracts of <i>Alpinia</i> spp. to <i>in-vitro</i> Phagocytosis Activity and Capacity Macrophage Cells Induced by <i>Staphylococcus epidermidis</i> ] <i>Dewi Wulansari, Praptiwi dan Chairul</i> .....	365
KOMUNITAS CACING TANAH PADA BEBERAPA PENGGUNAAN LAHAN GAMBUT DI KALIMANTAN TENGAH [Earthworms Community on Several Land uses of Peat Land in Central Kalimantan] <i>Eni Maftu'ah dan Maulia Aries Susanti</i> .....	371
KEANEKARAGAMAN FAUNA IKAN EKOSISTEM MANGROVE DI KAWASAN TAMAN NASIONAL UJUNG KULON, PANDEGLANG-BANTEN [Biodiversity of Fish Fauna Mangrove Ecosystem at Ujung Kulon National Park, Pandeglang-Banten] <i>Gema Wahyudewantoro</i> .....	379
(-)-(2R,3S)-DIHIDROKUERSETIN, SUATU PRODUK BIOTRANSFORMASI (-)-EPIKATEKIN OLEH JAMUR ENDOFIT <i>Diaporthe</i> sp. E [(-)-(2R,3S)-Dihydroquercetin, a Biotransformation Product from (-)-Epicatechin by the Endophytic Fungus <i>Diaporthe</i> sp. E] <i>Andria Agusta</i> .....	387
PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI AMONIUM TERHADAP PERKEMBANGAN <i>Meloidogyne javanica</i> PADA KULTUR AKAR TOMAT [Effect of Increasing Ammonium Concentrations on Development of <i>Meloidogyne javanica</i> in Tomato Root Culture] <i>Sudirman</i> .....	393
PERSEBARAN DAN POLA KEPADATAN MOLUSKA DI HUTAN BAKAU [Distribution and Pattern of Species Abundance of Mangrove Molluscs] <i>Arie Budiman</i> .....	403

<b>INDUKSI KERAGAMAN SOMAKLONAL DENGAN IRADIASI SINAR GAMMA DAN SELEKSI <i>IN VITRO</i> KALUS PISANG RAJABULU MENGGUNAKAN ASAM FUSARAT, SERTA REGENERASI DAN AKLIMATISASI PLANTLET</b> [Gamma Irradiation for Somaclonal Variation Induction and <i>in vitro</i> Selection Using Fusaric Acid in Pisang Rajabulu calli Along with Regeneration and Plantlet Acclimatization] <i>Endang G Lestari, R Purnamaningsih, I Mariska dan Sri Hutami</i> .....	411
<b>PENGARUH MUTAGEN ETIL METAN SULFONAT (EMS) TERHADAP PERTUMBUHAN KULTUR <i>IN VITRO</i> ILES-ILES (<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume)</b> [Effects of Ethyl Methane Sulphonate {EMS} on Growth of lies-lies ( <i>Amorphophallus muelleri</i> Blume) <i>in vitro</i> Cultures] <i>Yuyu S Poerba, Aryani Leksonowati dan Diyah Martanti</i> .....	419
<b>KANDUNGAN SELENIUM DALAM HERBA TERSELEKSIDARI DAERAH VULKANIS DAN AKTIVITAS GLUTATION PEROKSIDASE SERTA PENGARUHNYA TERHADAP PENYUSUTAN SEL MODEL <i>Saccharomyces cerevisiae</i> JB3505</b> [Selenium Content in Selected Herbs from Volcanic Area and its Functional Gluthathione Peroxidase and Cell Shrinkage Effect on <i>Saccharomyces cerevisiae</i> JB3505] <i>Sri Hartin Rahaju</i> .....	427
<b>EKSTRAK DAUN MINDI (<i>Melia azedarach</i>) SEBAGAI BIOINSEKTISIDA UNTUK PENGENDALIAN INFEKSI <i>Chrysomya bezziana</i> PADA DOMBA</b> [Methanolic Extract of Mindi Leaf ( <i>Melia azedarach</i> ) as a Bioinsecticide for Controlling <i>Chrysomya bezziana</i> Infection in Sheep] <i>YulvianSani</i> .....	433
<b>KEANEKARGAMAN FLORA ANGGREK (ORCHIDACEAE) DI CAGAR ALAM GUNUNG SIMPANG, JAWA BARAT</b> (Floristic Study on the Orchids (Orchidaceae) in Gunung Simpang Nature Reserve, West Java] <i>Diah Sulistiarini</i> .....	447
<b>PALMS DIVERSITY, COMPOSITION, DENSITY AND ITS UTILIZATION IN THE GUNUNG HALIMUN SALAK NATIONAL PARK, WEST JAVA-INDONESIA WITH SPECIAL REFERENCE TO THE KASEPUHAN CIPTAGELAR</b> [Diversitas Palm, Komposisi, Densitas dan Pemanfaatannya di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak dengan Referensi Khusus pada Kasepuhan Ciptagelar] <i>Wardah and JP Moge</i> .....	453



# EKSTRAK DAUN MINDI (*Melia azedarach*) SEBAGAI BIOINSEKTISIDA UNTUK PENGENDALIAN INFEKSI *Chrysomya bezziana* PADADOMBA<sup>1</sup> [Methanolic Extract of Mindi Leaf (*Melia azedarach*) as a Bioinsecticide for Controlling *Chrysomya bezziana* Infection in Sheep]

Yulvian Sani

Balai Besar Penelitian Veteriner  
J In RE Martadinata 3 0, Bogor  
e-mail: vian\_sani@yahoo.co.id

## ABSTRACT

Parasitic dermatitis may cause economic loss for livestock industry if it is not appropriately controlled. Among the preventive measures available presently, the use of plant-derived insecticides is regarded as an alternative approach to control the disease since it is environmental and animal health safe. The purpose of this study was to assess the effects of mindi (*Melia azedarach* Linn.) extract leaves for controlling *Chrysomya bezziana* *in vitro* and *in vivo*. The study showed that the methanolic extract of *M. azedarach* leaves affected various stages of *C. bezziana* larvae. A topical application of 0.25% methanol extract in vaseline mixture killed and inhibited the growth of larvae and reduced weight gain of both LI and LI larvae. The average mortality rate in a treated group (26%) was higher than a control group (19.2%). Greater reduction of average weight gain was also seen in the treated group (0.2719 gr.) compared to the control group (0.4761 gr). The larvae apparently had smaller size and wrinkled shape of anatomical structure seeming that they were inappropriately grown. While the average mortality rate of L2 was found higher in the treated group (46.8%) than the control group (22.4%). The leaf-methanol extract had greater effect to L2 than LI as seen higher mortality rate in L2 (46.8%) than the LI (26%). In conclusion that the higher dose rate of methanol extract applied will lead to high mortality of the larvae. The low mortality rate may be due to low concentration (0.25%) of leaf extract applied and short period of time for bioassay. These findings seem very promising, suggesting that may possible to increase larvicidal effects by increasing the concentration and time of assessment.

Kata kunci: bioinsektisida, *Melia azedarach*, dermatitis, parasit, *Chrysomya bezziana*

## PENDAHULUAN

Ektoparasit merupakan salah satu penyebab dermatitis pada ternak. Penyakit kulit (dermatitis) yang disebabkan oleh ektoparasit menjadi kendala dalam pengembangan ternak ruminansia di Indonesia. Salah satu dermatitis yang sering dijumpai dilapangan adalah myasis yang disebabkan oleh infeksi *Chrysomya bezziana*. Penyakit tersebut dapat menirribulkan kerugian seperti penurunan nafsu makan, kegatalan kulit dan luka, kekurusan, anemia, gangguan reproduktivitas, pengafkiran hewan, penurunan nilai jual ternak serta kematian ternak.

Myasis menyerang semua hewan berdarah panas terutama ternak ruminansia. Penyakit ini tersebar luas antara daerah subtropis dan tropis baik dari benua Afrika, India sampai ke Asia Tenggara termasuk Indonesia dan Papua New Guinea (Spradbery and Vanniasingham, 1980; Spradbery and Krik, 1992). Di Indonesia sering ditemukan pada ternak yang dipelihara secara semi-intensif dan ekstensif terutama di propinsi Nusatenggara Barat, Nusatenggara Timur, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Utara (Sigit dan

Partoutomo, 1981). Sampai saat ini pengendalian penyakit hanya dilakukan dengan menggunakan insektisida seperti *asuntol*, *ivermectin* dan *rotenone* (Spradbery *et al.*, 1991; Dourmishey *et al.*, 2005), namun obat-obatan tersebut merupakan produk impor yang relatif mahal dan sulit dijangkau oleh daya beli peternak di pedesaan. Dilain pihak obat-obatan tersebut diduga dapat menimbulkan residu pada produk ternak dan resistensi agen penyakit terhadap obat yang digunakan bila penggunaan obat tidak mengikuti aturan pakai (Spradbery *et al.*, 1991). Sementara itu, vaksin yang dianggap sebagai obat pilihan sampai saat ini belum tersedia. Oleh karena itu, pendekatan alternatif sangat diperlukan untuk dikembangkan terutama menggunakan sumberdaya alam lokal yang aman bagi lingkungan dan kesehatan ternak maupun manusia.

Pengobatan infestasi lalat *C. bezziana* meliputi beberapa tahap termasuk membasmi larva, penyembuhan luka dan pencegahan reinfestasi oleh larva. Beberapa jenis insektisida golongan organofosfat seperti dichlofenthion, fenclorphos dan coumaphos sering digunakan untuk pengendalian

penyakit myasis pada industri peternakan (Spradbery *et al.*, 1991). Formula insektisida yang paling efektif untuk pengendalian myasis adalah coumaphous dengan konsentrasi yang relatif tinggi antara 3 - 4%, fenclorophos 2,5% dan konsentrasi rendah (0,05 - 5%) dari campuran diazinon, chlorfenvinphos dan fenthion methyl (Spradbery *et al.*, 1991). Dua jenis insektisida golongan organoklorin yaitu 3% lindan dan 5% dieldrin juga dilaporkan sangat efektif untuk pengendalian lalat *C. bezziana*, tetapi kedua jenis insektisida tersebut telah dilarang penggunaannya di Indonesia maupun negara lain. Sementara itu ivermectin dilaporkan pula efektif membasmi larva *C. bezziana* pada sapi terinfeksi dengan tingkat mortalitas mencapai 100% pada dosis antara 50-300 µg/kg (Dourmishey *et al.*, 2005). Tingkat mortalitas tersebut tergantung pada umur larva dimana mortalitas larva 100% tercapai pada umur 2 hari tetapi akan berkurang pada umur yang lebih dewasa.

*Melia azedarach*, Linn, nama lokal dikenal sebagai mindi, adalah tanaman tingkat tinggi yang termasuk ke dalam keluarga Meliaceae. Mindi umumnya tumbuh pada daerah tropis dan subtropis termasuk Indonesia. Tanaman ini biasanya digunakan sebagai tanaman pelindung dan pemecah angin disekitar lahan hortikultura serta dapat pula dijumpai tumbuh disepanjang pinggiran jalan raya. Beberapa bagian dari tanaman ini telah digunakan secara tradisional sebagai obat untuk berbagai penyakit pada kesehatan manusia. Daunnya digunakan sebagai antelmintika oleh masyarakat Cina, sedangkan rebusan daun digunakan untuk mengobati eksim kulit di Afrika atau sebagai astringensia untuk sakit perut di benua Amerika (Watt and Breyer-Brandwijk, 1962; Kirtikar *et al.*, 1980).

Ekstrak daun mindi dilaporkan memiliki bahan aktif bioinsektisida yang dapat membunuh berbagai jenis kutu, lebah dan ulat pada tanaman (Burkill, 1966; Aminah, 1989; Wandscheer *et al.*, 2004). Bustami (1995) melaporkan bahwa ekstrak air dari daun mindi dapat menurunkan populasi *Plutella maculipennis* dan *Crocidolomia binotalis*, yaitu ulat pada tanaman kol. Ekstrak yang sama juga memiliki aktivitas repelen terhadap nyamuk *Culex quinquefasciatur* bila digosokkan pada permukaan kulit (Aminah, 1989). Berdasarkan laporan tersebut, maka tujuan penelitian

ini adalah mempelajari aktivitas bioinsektisida dari ekstrak metanol daun tanaman mindi terhadap infeksi *C. bezziana* pada domba.

## MATERIAL DAN METODA

### Persiapan Ekstrak Daun Mindi (*M. azedarach*) untuk Pengujian Bioinsektisida

Daun mindi (*M. azedarach*) dikoleksi dari lapangan di sekitar Kotamadya Bogor, Jawa Barat. Daun dipisahkan dari tangkai dan cabangnya, kemudian dibersihkan dengan air dan disimpan di dalam kantong plastik yang bersih. Selanjutnya kantong plastik berisi daun mindi disimpan dalam refrigerator pada suhu -4°C sampai digunakan untuk analisis. Daun tanaman, kemudian dipotong halus dan sebanyak 300 gram diantaranya diekstraksi dalam larutan MeOH-H<sub>2</sub>O (4:1) sebanyak 1500 ml mengikuti metoda maserasi dan homogenisasi yang disampaikan oleh Harborne (1984). Larutan tersebut dibiarkan semalam pada suhu kamar 27°C dan kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No. 14. Hasil larutan kemudian dievaporasi menggunakan Btlchii rotavapor pada suhu maksimum 38°C. Ekstrak metanol yang dihasilkan kemudian dilakukan uji biologis terhadap larva *C. bezziana* secara *in vitro*. Sedangkan pengujian *in vivo* dilakukan pada domba dengan mencampurkan ekstrak metanol dan vaselin pada konsentrasi 0.25%.

### Pembiakan Larva Lalat *C. bezziana*

Larva lalat *C. bezziana* dibiakkan pada media daging kasar dengan mengikuti metoda yang dikembangkan oleh Sukarsih *et al.* (1989). Telur dan larva dibiakkan pada media daging kasar yang memiliki komposisi daging cincang (54%), darah komplit (15%), air (30,8%) dan formalin (0,2%). Daging kasar disayat hingga menjadi potongan kecil dan dimaserasi bersamaan dengan bahan nutrisi lainnya dengan menggunakan blender. Darah dikoleksi dari sapi dengan menggunakan *jugular venopuncture* dan EDTA ditambahkan kepada darah tersebut untuk menghindari terjadinya pembekuan darah.

Telur dan larva diletakan pada media daging dalam bejana kecil dan disimpan pada suhu 37°C dengan menggunakan *water bath*. Media tanam diganti secara teratur, sedikitnya dua kali per hari, frekuensi pergantian media tergantung pada stadium larva dan/

atau jumlah larva yang tersedia. Sekitar 6 hari, larva dipindahkan dari media ke bejana yang berisi 3 cm *vermiculate* untuk berubah menjadi pupa. Pupa dibiarkan berada pada media selama 6 hari, kemudian dipindahkan ke dalam tabung plastik yang ditutup kapas dimana lalat muda akan dikoleksi segera setelah muncul. Beberapa lalat muda tersebut difiksasi pada alas hidrokarbon untuk mempelajari morfologinya, sedangkan yang lainnya disimpan di dalam nitrogen cair untuk analisis isoenzyme. Pupa yang baru mengalami pigmentasi disimpan dalam fiksatif untuk analisis *polytene chromosome*.

#### **Uji *In Vitro* Ekstrak Metanol Daun Mindi Terhadap Larva *C. bezziana***

Ekstrak daun mindi yang digunakan adalah ekstrak metanol dengan menggunakan tiga tingkatan dosis pengujian yaitu 0,25%; 0,5%; dan 0,75%. Sebagai kontrol negatif digunakan aquades sedangkan kontrol positif menggunakan asuntol. Masing-masing perlakuan terdiri dari 5 ulangan, dimana setiap ulangan menggunakan 10 ekor larva pengujian larva stadium-1 (L1) dan 25 ekor larva untuk masing-masing pengujian larva stadium-2 (L2) dan larva stadium-3 (L3). Pengujian ekstrak daun mindi terhadap LI menggunakan metoda yang dilaporkan oleh Sukarsih *et al.* (2000).

#### **Uji *In Vivo* Ekstrak Metanol Daun Mindi Terhadap Larva *C. bezziana* pada Domba**

Larva lalat *C. bezziana* dibiakan pada media daging segar mengikuti metoda pengembang biakan lalat yang disampaikan oleh Sukarsih *et al.* (1989). Infeksi buatan dilakukan pada sekelompok domba dengan mengikuti metoda infeksi buatan *blowfly* (*SBF/Liicilia cuprina*) yang dikembangkan oleh Eisemann *et al.* (1989). Domba dicukur pada sepanjang punggung bagian kiri dan kanan menggunakan pencukur elektronik. Sebanyak 4 lempengan besi berdiameter 4 cm dan tebal 2,5 cm ditempelkan pada kulit yang bersih sehari sebelum infeksi buatan dilakukan dan 2 lempeng besi pada masing-masing sisi punggung. Perlukaan dilakukan dengan menyayat kulit sepanjang 2 cm menggunakan pisau skalpel No. 22. Sebanyak 25 larva LI diletakkan pada permukaan luka kulit dan masing-masing lempengan besi kemudian ditutup dengan kasa nylon serta diikat kuat dengan karet gelang. Kedua lempeng besi tersebut kemudian ditutup dengan kotak

gabus lembab. Prosedur yang sama juga dilakukan untuk larva L2.

Sepuluh domba lokal dewasa dibagi sama banyak menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Seluruh hewan coba dibuat luka sayat dan diinfeksi dengan 50 ekor larva LI *C. bezziana* (masing-masing lempengan diinfeksi dengan 25 ekor larva). Bioinsektisida yang berkomposisi 0,25% ekstrak metanol daun mindi dalam Vaseline® dioleskan pada 5 ekor domba perlakuan setelah infeksi buatan dilakukan. Sementara itu 5 ekor domba kontrol dibiarkan terinfeksi tanpa pengobatan. Larva diperiksa terhadap bobot dan mortalitas pada 3 hari kemudian. Pemeriksaan dilakukan terhadap haematologi, perkembangan larva, mortalitas larva dan persembuhan luka kulit. Seluruh hewan coba kemudian diobati dengan Gusanex® pada akhir percobaan. Prosedur yang sama dilakukan pula terhadap larva L2.

## **HASIL**

### **Uji *in vitro* ekstrak metanol daun mindi (*M. azedaracli*) terhadap *C. bezziana***

Sebanyak 100 gram daun mindi diekstraksi dengan 500 ml metanol (MeOH) menghasilkan 7,9 gram ekstrak daun mindi. Ekstrak yang berwarna hijau pekat diuji secara *in vitro* terhadap mortalitas telur larva LI *C. bezziana*, serta terhadap perkembangan pupa dan daya tetas larva *C. bezziana* pada masing-masing stadium LI, L2 dan L3. Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak metanol daun mindi yang diberikan kepada larva LI *C. bezziana*, maka semakin tinggi pula tingkat mortalitas yang terjadi pada larva tersebut dan semakin rendah pencapaian rata-rata bobot larva. Pemberian ekstrak daun mindi 0,25% menimbulkan tingkat mortalitas sebesar 14% dengan jumlah kematian mencapai 7 dari 50 telur dan mortalitas tersebut meningkat menjadi 42% pada konsentrasi ekstrak metanol daun mindi sebesar 0,75%. Sementara itu, pada kelompok kontrol negatif yang hanya diberi aquades menimbulkan kematian sebesar 42% yaitu sama banyaknya dengan pemberian ekstrak daun mindi 0,75%. Tingginya mortalitas larva pada perlakuan kontrol negatif (aquades) disebabkan karena aquades bukan merupakan media biakan dasar bagi larva *C. bezziana*. Sebagaimana disampaikan oleh Sukarsih *et*

al (1989) bahwa telur dan larva *C. bezziana* dibiakkan pada media daging kasar yang terdiri dari daging cincang (54%), darah komplit (15%), air (30,8%) dan formalin (0,2%). Dilain pihak semakin dewasa larva tersebut maka semakin tinggi daya tahan hidupnya. Sebagai akibatnya mortalitas yang tinggi dijumpai pada kontrol negatif terutama untuk telur dan L1. Sebaliknya pada kelompok kontrol positif yang diberi Asuntol terjadi kematian larva sebesar 100% yang menunjukkan bahwa seluruh larva uji tidak mampu bertahan bila diberi asuntol ke dalam media hidupnya.

Demikianpula dengan pencapaian rataan bobot larva LI menunjukkan penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak daun mindi yang diberikan. Rataan bobot larva L1 menurun dari  $7,162 \pm 1,049$  mg pada ekstrak daun mindi 0,25% menjadi  $6,992 \pm 2,022$  mg pada ekstrak daun mindi 0,75%. Namun demikian pemberian aquades menghasilkan rataan bobot LI sebesar  $6,658 \pm 2,503$  mg yang relatif tidak berbeda dengan pemberian ekstrak daun mindi 0,75%. Hasil ini menunjukkan bahwa larva LI tidak mampu hidup dalam aquades yang bukan merupakan media hidup bagi larva *C. bezziana*. Sedangkan pada kelompok kontrol positif yang diberi Asuntol menimbulkan tingkat mortalitas telur cacang mencapai 100%. Berdasarkan data mortalitas dan bobot larva L1 yang diberi ekstrak metanol terlihat bahwa ekstrak metanol dari daun mindi dapat menghambat perkembangan larva LI *C. bezziana* pada stadium awal tergantung pada konsentrasi yang diberikan. Konsentrasi ekstrak daun mindi 0,75% menimbulkan tingkat mortalitas larva LI tertinggi dibanding konsentrasi lainnya. Namun tingkat mortalitas ekstrak daun mindi 0,75% masih lebih rendah daripada asuntol.

Tabel 2 menggambarkan tingkat mortalitas ketiga stadium larva *C. bezziana* untuk berkembang menjadi pupa terhadap pemberian bahan uji bioinsektisida. Untuk larva L1 yang merupakan lanjutan dari pengembang-biakan telur pada pengujian sebelumnya (Tabel 1) maka jumlah larva yang diuji terlihat tidak seragam dengan jumlah yang lebih banyak daripada L2 dan L3. Pada kelompok kontrol negatif (aquades) terlihat penurunan tingkat mortalitas masing-masing stadium LI (27,6%), L2 (0%) dan L3 (8%). Sebaliknya terjadi peningkatan bobot larva dari

$24,7 \pm 7,4$  mg(L1),  $30,1 \pm 1,3$  mg(L2) dan  $35,8 \pm 0,9$  mg (L3). Sebaliknya dengan kelompok asuntol menimbulkan kematian seluruh populasi larva LI dan L2 kecuali pada L3 hanya menimbulkan mortalitas sebesar 4%. Demikian pula untuk kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak metanol pada konsentrasi 0,25%, 0,5% dan 0,75% masing-masing menimbulkan mortalitas sebesar 11,6%, 11,1% dan 13,8% pada LI serta 28%, 32% dan 32% pada L2, tetapi tidak menimbulkan kematian pada L3. Bobot larva terlihat mengalami hambatan bila diberi ekstrak metanol daun mindi khususnya pada L2 dimana bobotnya lebih rendah dibanding dengan kelompok aquades pada stadium yang sama (L2) maupun pada LI dalam kelompok perlakuan yang sama. Larva LI yang merupakan stadium awal sangat peka terhadap faktor lingkungan maupun kondisi media biakannya, sehingga masih ditemukan kematian pada larva LI tersebut yaitu 100% (asuntol), 27,6% (aquades), 13,8% (mindi 0,75%), 11,1% (mindi 0,5%) dan 11,6% (mindi 0,25%). Sebaliknya pada larva L2 terjadi kematian yang cukup tinggi bila larva tersebut diberikan ekstrak metanol maupun asuntol yang masing-masing mencapai 28% (ekstrak metanol 0,25%), 32% (ekstrak metanol 0,5%), 32% (ekstrak metanol 0,75%) dan 100% (asuntol), tetapi tidak menimbulkan kematian pada aquades. Demikianpula dengan bobot L2 pada kelompok perlakuan (ekstrak metanol dan asuntol) lebih rendah dibanding kelompok aquades. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak metanol dan asuntol akah memberikan pengaruh terhadap daya tahan hidup L2 mengingat pada stadium ini terjadi efek digesti dan absorpsi toksin oleh L2. Sebaliknya pada stadium L3 tidak dijumpai kematian L3 pada kelompok asuntol dan ekstrak metanol tetapi masih dijumpai kematian L3 pada kelompok aquades. Perlu diketahui bahwa perlakuan terhadap masing-masing stadium larva merupakan larva yang diamati selama 3 hari perlakuan sesuai siklus hidupnya, sehingga masing-masing stadium memiliki sensitifitas dan daya tahan yang berbeda.

Pengaruh ekstrak daun mindi terhadap daya tetas larva stadium LI, L2 dan L3 terlihat pada Tabel 3. Stadium LI merupakan stadium yang paling sensitif terhadap berbagai perlakuan (larvasida) sehingga menimbulkan mortalitas yang tinggi mencapai 100%

atau jumlah larva yang tersedia. Sekitar 6 hari, larva dipindahkan dari media ke bejana yang berisi 3 cm *vermiculate* untuk berubah menjadi pupa. Pupa dibiarkan berada pada media selama 6 hari, kemudian dipindahkan ke dalam tabung plastik yang ditutup kapas dimana lalat muda akan dikoleksi segera setelah muncul. Beberapa lalat muda tersebut difiksasi pada alas hidrokarbon untuk mempelajari morfologinya, sedangkan yang lainnya disimpan di dalam nitrogen cair untuk analisis isoenzyme. Pupa yang baru mengalami pigmentasi disimpan dalam fiksatif untuk analisis *polytene chromosome*.

#### **Uji In Vitro Ekstrak Metanol Daun Mindi Terhadap Larva *C. bezziana***

Ekstrak daun mindi yang digunakan adalah ekstrak metanol dengan menggunakan tiga tingkatan dosis pengujian yaitu 0,25%; 0,5%; dan 0,75%. Sebagai kontrol negatif digunakan aquades sedangkan kontrol positif menggunakan asuntol. Masing-masing perlakuan terdiri dari 5 ulangan, dimana setiap ulangan menggunakan 10 ekor larva pengujian larva stadium-1 (L1) dan 25 ekor larva untuk masing-masing pengujian larvastadium-2 (L2) dan larvastadium-3 (L3). Pengujian ekstrak daun mindi terhadap LI menggunakan metoda yang dilaporkan oleh Sukarsih *et al.* (2000).

#### **Uji In Vivo Ekstrak Metanol Daun Mindi Terhadap Larva *C. bezziana* pada Domba**

Larva lalat *C. bezziana* dibiakan pada media daging segar mengikuti metoda pengembang biakan lalat yang disampaikan oleh Sukarsih *et al.* (1989). Infeksi buatan dilakukan pada sekelompok domba dengan mengikuti metoda infeksi buatan *blowfly* (*SBF/Lncilia cuprina*) yang dikembangkan oleh Eisemann *et al.* (1989). Domba dicukur pada sepanjang punggung bagian kiri dan kanan menggunakan pencukur elektronik. Sebanyak 4 lempengan besi berdiameter 4 cm dan tebal 2,5 cm ditempelkan pada kulit yang bersih sehari sebelum infeksi buatan dilakukan dan 2 lempeng besi pada masing-masing sisi punggung. Perlakuan dilakukan dengan menyayat kulit sepanjang 2 cm menggunakan pisau skalpel No. 22. Sebanyak 25 larva LI diletakkan pada permukaan luka kulit dan masing-masing lempengan besi kemudian ditutup dengan kasa nylon serta diikat kuat dengan karet gelang. Kedua lempeng besi tersebut kemudian ditutup dengan kotak

gabus lembab. Prosedur yang sama juga dilakukan untuk larva L2.

Sepuluh domba lokal dewasa dibagi sama banyak menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Seluruh hewan coba dibuat luka sayat dan diinfeksi dengan 50 ekor larva LI *C. bezziana* (masing-masing lempengan diinfeksi dengan 25 ekor larva). Bioinsektisida yang berkomposisi 0,25% ekstrak metanol daun mindi dalam Vaseline® dioleskan pada 5 ekor domba perlakuan setelah infeksi buatan dilakukan. Sementara itu 5 ekor domba kontrol dibiarkan terinfeksi tanpa pengobatan. Larva diperiksa terhadap bobot dan mortalitas pada 3 hari kemudian. Pemeriksaan dilakukan terhadap haematologi, perkembangan larva, mortalitas larva dan persembuhan luka kulit. Seluruh hewan coba kemudian diobati dengan Gusonex® pada akhir percobaan. Prosedur yang sama dilakukan pula terhadap larva L2.

### **HASIL**

#### **Uji in vitro ekstrak metanol daun mindi (*M. azedaracti*) terhadap *C. bezziana***

Sebanyak 100 gram daun mindi diekstraksi dengan 500 ml metanol (MeOH) menghasilkan 7,9 gram ekstrak daun mindi. Ekstrak yang berwarna hijau pekat diuji secara *in vitro* terhadap mortalitas telur larva LI *C. bezziana*, serta terhadap perkembangan pupa dan daya tetas larva *C. bezziana* pada masing-masing stadium LI, L2 dan L3. Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak metanol daun mindi yang diberikan kepada larva LI *C. bezziana*, maka semakin tinggi pulatingkat mortalitas yang terjadi pada larva tersebut dan semakin rendah pencapaian rataan bobot larva. Pemberian ekstrak daun mindi 0,25% menimbulkan tingkat mortalitas sebesar 14% dengan jumlah kematian mencapai 7 dari 50 telur dan mortalitas tersebut meningkat menjadi 42% pada konsentrasi ekstrak metanol daun mindi sebesar 0,75%. Sementara itu, pada kelompok kontrol negatif yang hanya diberi aquades menimbulkan kematian sebesar 42% yaitu sama banyaknya dengan pemberian ekstrak daun mindi 0,75%. Tingginya mortalitas larva pada perlakuan kontrol negatif (aquades) disebabkan karena aquades bukan merupakan media biakan dasar bagi larva *C. bezziana*. Sebagaimana disampaikan oleh Sukarsih *et*

al (1989) bahwa telur dan larva *C. bezziana* dibiakkan pada media daging kasar yang terdiri dari daging cincang (54%), darah komplit (15%), air (30,8%) dan formalin (0,2%). Dilain pihak semakin dewasa larva tersebut maka semakin tinggi daya tahan hidupnya. Sebagai akibatnya mortalitas yang tinggi dijumpai pada kontrol negatif terutama untuk telur dan LI. Sebaliknya pada kelompok kontrol positif yang diberi Asuntol terjadi kematian larva sebesar 100% yang menunjukkan bahwa seluruh larva uji tidak mampu bertahan bila diberi asuntol ke dalam media hidupnya.

Demikianpula dengan pencapaian rataan bobot larva LI menunjukkan penurunan seiringan dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak daun mindi yang diberikan. Rataan bobot larva L1 menurun dari  $7,162 \pm 1,049$  mg pada ekstrak daun mindi 0,25% menjadi  $6,992 \pm 2,022$  mg pada ekstrak daun mindi 0,75%. Namun demikian pemberian aquades menghasilkan rataan bobot LI sebesar  $6,658 \pm 2,503$  mg yang relatif tidak berbeda dengan pemberian ekstrak daun mindi 0,75%. Hasil ini menunjukkan bahwa larva LI tidak mampu hidup dalam aquades yang bukan merupakan media hidup bagi larva *C. bezziana*. Sedangkan pada kelompok kontrol positif yang diberi Asuntol menimbulkan tingkat mortalitas telur cacing mencapai 100%. Berdasarkan data mortalitas dan bobot larva LI yang diberi ekstrak metanol terlihat bahwa ekstrak metanol dari daun mindi dapat menghambat perkembangan larva LI *C. bezziana* pada stadium awal tergantung pada konsentrasi yang diberikan. Konsentrasi ekstrak daun mindi 0,75% menimbulkan tingkat mortalitas larva LI tertinggi dibanding konsentrasi lainnya. Namun tingkat mortalitas ekstrak daun mindi 0,75% masih lebih rendah daripada asuntol.

Tabel 2 menggambarkan tingkat mortalitas ketiga stadium larva *C. bezziana* untuk berkembang menjadi pupa terhadap pemberian bahan uji bioinsektisida. Untuk larva LI yang merupakan lanjutan dari pengembang-biakan telur pada pengujian sebelumnya (Tabel 1) maka jumlah larva yang diuji terlihat tidak seragam dengan jumlah yang lebih banyak daripada L2 dan L3. Pada kelompok kontrol negatif (aquades) terlihat penurunan tingkat mortalitas masing-masing stadium LI (27,6%), L2 (0%) dan L3 (8%). Sebaliknya terjadi peningkatan bobot larva dari

$24,7 \pm 7,4$  mg(L1),  $30,1 \pm 1,3$  mg(L2) dan  $35,8 \pm 0,9$  mg (L3). Sebaliknya dengan kelompok asuntol menimbulkan kematian seluruh populasi larva LI dan L2 kecuali pada L3 hanya menimbulkan mortalitas sebesar 4%. Demikian pula untuk kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak metanol pada konsentrasi 0,25%, 0,5% dan 0,75% masing-masing menimbulkan mortalitas sebesar 11,6%, 11,1% dan 13,8% pada LI serta 28%, 32% dan 32% pada L2, tetapi tidak menimbulkan kematian pada L3. Bobot larva terlihat mengalami hambatan bila diberi ekstrak metanol daun mindi khususnya pada L2 dimana bobotnya lebih rendah dibanding dengan kelompok aquades pada stadium yang sama (L2) maupun pada LI dalam kelompok perlakuan yang sama. Larva LI yang merupakan stadium awal sangat peka terhadap faktor lingkungan maupun kondisi media biakannya, sehingga masih ditemukan kematian pada larva LI tersebut yaitu 100% (asuntol), 27,6% (aquades), 13,8% (mindi 0,75%), 11,1% (mindi 0,5%) dan 11,6% (mindi 0,25%). Sebaliknya pada larva L2 terjadi kematian yang cukup tinggi bila larva tersebut diberikan ekstrak metanol maupun asuntol yang masing-masing mencapai 28% (ekstrak metanol 0,25%), 32% (ekstrak metanol 0,5%), 32% (ekstrak metanol 0,75%) dan 100% (asuntol), tetapi tidak menimbulkan kematian pada aquades. Demikianpula dengan bobot L2 pada kelompok perlakuan (ekstrak metanol dan asuntol) lebih rendah dibanding kelompok aquades. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak metanol dan asuntol akan memberikan pengaruh terhadap daya tahan hidup L2 mengingat pada stadium ini terjadi efek digesti dan absorpsi toksin oleh L2. Sebaliknya pada stadium L3 tidak dijumpai kematian L3 pada kelompok asuntol dan ekstrak metanol tetapi masih dijumpai kematian L3 pada kelompok aquades. Perlu diketahui bahwa perlakuan terhadap masing-masing stadium larva merupakan larva baru yang diamati selama 3 hari perlakuan sesuai siklus hidupnya, sehingga masing-masing stadium memiliki sensitifitas dan daya tahan yang berbeda.

Pengaruh ekstrak daun mindi terhadap daya tetas larva stadium LI, L2 dan L3 terlihat pada Tabel 3. Stadium LI merupakan stadium yang paling sensitif terhadap berbagai perlakuan (larvasida) sehingga menimbulkan mortalitas yang tinggi mencapai 100%

**Tabel 1.** Mortalitas dan berat larva stadium-1 *C. bezziana* (LI)

No.	Perlakuan	Ulangan	Jumlah (n)	Mortalitas		Rataan berat (mg)
				$\Sigma$ mati	%	
1.	Aquades (negatif)	5	50	21	42	6,658 $\pm$ 2,503 mg
2.	Asuntol (positif)	5	50	50	100	0 mg
3.	Ekstrak mindi 0,25%	5	50	7	14	7,162 $\pm$ 1,049 mg
4.	Ekstrak mindi 0,5%	5	50	5	10	7,607 $\pm$ 1,700 mg
5.	Ekstrak mindi 0,75%	5	50	21	42	6,992 $\pm$ 2,022 mg

**Tabel 2.** Mortalitas larva LI, L2 dan L3 *C. bezziana* terhadap pemberian ekstrak daun mindi.

No.	Perlakuan	Stadium L1			Stadium L2			Stadium L3					
		n	Mortalitas $\Sigma$ mati	%	$\bar{x}_{berat}$ (mg)	n	Mortalitas $\Sigma$ mati	%	$\bar{x}_{berat}$ (mg)	n	Mortalitas $\Sigma$ mati	%	$\bar{x}_{berat}$ (mg)
1.	Aquades (neg.)	29	8	27,6	24,7 $\pm$ 7,4	25	0	0	30,1 $\pm$ 1,3	25	2	8	35,8 $\pm$ 0,9
2.	Asuntol (pos)	50	50	100	0	25	25	100	0	25	0	0	29,7 $\pm$ 0,7
3.	Mindi 0,25%	43	5	11,6	25,8 $\pm$ 1,1	25	7	28	26,5 $\pm$ 1,8	25	0	0	32,9 $\pm$ 0,4
4.	Mindi 0,5%	45	5	11,1	31,8 $\pm$ 3,3	25	8	32	26,7 $\pm$ 1,5	25	0	0	34,4 $\pm$ 1,0
5.	Mindi 0,75%	29	4	13,8	29,2 $\pm$ 5,9	25	8	32	27,7 $\pm$ 0,7	25	0	0	35,4 $\pm$ 1,8

**Keterangan:**

Neg. = kontrol negatif

Pos. = kontrol positif

n = jumlah sampel

**Tabel 3.** Daya tetas dan mortalitas telur larva LI, L2 dan L3 *C. bezziana* terhadap pemberian ekstrak daun mindi

No.	Perlakuan	n	Stadium L1		Stadium L2		Stadium L3	
			$\Sigma$ menetas	Mortalitas	$\Sigma$ menetas	Mortalitas	$\Sigma$ menetas	Mortalitas
1.	Aquades (neg.)	125	0 (0%)	125 (100%)	6 (4,8%)	119 (95,2%)	47 (37,6%)	78 (62,4%)
2.	Asuntol (pos.)	125	0 (0%)	125 (100%)	0 (0%)	125 (100%)	3 (2,4%)	123 (97,6%)
3.	Mindi 0,25%	125	0 (0%)	125 (100%)	6 (4,8%)	119 (95,2%)	7 (5,6%)	118 (94,4%)
4.	Mindi 0,5%	125	0 (0%)	125 (100%)	5 (4,0%)	120 (96,0%)	3 (2,4%)	122 (97,6%)
5.	Mindi 0,75%	125	1 (0,8%)	124 (99,2%)	2 (1,6%)	123 (98,4%)	48 (38,4%)	77 (61,6%)

**Keterangan:**

Neg. = kontrol negatif

Pos. = kontrol positif

n = jumlah sampel

terhadap aquades, asuntol, ekstrak mindi 0,25% dan ekstrak mindi 0,5% serta 99,2% terhadap ekstrak mindi 0,75%. Kemudian diikuti oleh stadium L2 dengan mortalitas sebesar 97,6% (aquades), 100% (asuntol), 94,4% (ekstrak mindi 0,25%), 99,2% (ekstrak mindi 0,5%) dan 100% (ekstrak mindi 0,75%). Asuntol terlihat mampu menghambat daya tetas telur larva hingga stadium L2, begitupula untuk ekstrak mindi 0,75% yang dapat menimbulkan mortalitas sebesar 98,4% dan daya tetas hanya 1,6% dibanding aquades, ekstrak mindi 0,25% dan 0,5%. Sementara itu stadium L3 masih mampu melakukan penetasan telur larva meskipun diberi perlakuan dengan asuntol (kontrol positif).

Secara umum terlihat bahwa daya tetas pada setiap stadium larva sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu perlakuan dengan pemberian bahan larvasida seperti asuntol. Ekstrak metanol daun mindi terlihat masih memiliki kemampuan sebagai larvasida hingga stadium L2 dimana tingkat mortalitasnya cukup tinggi yaitu berkisar 94,4 - 100% untuk ketiga konsentrasi.

Berdasarkan hasil uji *in vitro* tersebut terlihat bahwa ekstrak metanol daun mindi memiliki potensi untuk digunakan sebagai larvasida yang dapat menghambat pertumbuhan dan daya tetas telur larva pada stadium awal yaitu LI dan L2. Aplikasi ekstrak

metanol daun mindi sebaiknya dilakukan pada sedini mungkin setelah terjadinya infeksi *C. bezziana* yaitu sebelum L2 terbentuk. Kemampuan ekstrak metanol ini tergantung pada konsentrasi ekstrak yang diberikan semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin tinggi pula daya hambat terhadap pertumbuhan dan penetasan telur larva *C. bezziana*.

#### Uji *in vivo* ekstrak metanol daun mindi terhadap larva *C. bezziana* pada domba

Uji *in vivo* dilakukan pada 10 ekor domba lokal dewasa yang dibagi sama banyak menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Sebanyak 50 larva LI *C. bezziana* diinokulasikan masing-masingnya 25 larva LI pada dua luka sayatan pada kulit punggung hewan coba dan kemudian diobati dengan 0,25% ekstrak metanol daun mindi dalam Vaseline®. Penetapan dosis uji untuk ekstrak metanol daun mindi sebesar 0,25% berdasarkan hasil uji toksisitas ekstrak daun mindi secara *in vitro* dimana tingkatan dosis pertama kali yang dapat menimbulkan kematian larva khususnya L2 serta hambatan penetasan telur larva *C. bezziana* baik LI maupun L2. Sementara itu kelompok kontrol tidak diberikan pengobatan sampai akhir percobaan. Pada akhir percobaan selama 3 hari pengamatan, seluruh hewan percobaan diobati dengan obat khusus Gusonex sehingga tidak terjadi pencemaran lingkungan. Prosedur yang sama juga diterapkan untuk inokulasi larva stadium L2.

Gejala klinis yang terlihat pada domba yang diinfeksi dengan larva LI dan L2 *C. bezziana* berupa kegatalan kulit dengan cara menggerak-gerakan otot kulit dan berlari sambil melompat-lompat. Suhu tubuh terlihat meningkat selama 3 hari pertama pada kedua kelompok hewan coba setelah diinfeksi dengan larva LI (Gambar 1). Kelompok kontrol tanpa pengobatan meningkat dari 39°C (hari ke-1) menjadi 40,2°C (hari ke-2), demikian pula pada kelompok perlakuan yang diobati dengan ekstrak daun mindi meningkat dari 39,7°C (hari ke-1) menjadi 40,1 °C (hari ke-3). Pada hari ke-3, pengamatan dihentikan mengingat larva selanjutnya memasuki stadium ke-2 dimana seluruh hewan coba diberi insektisida Gusonex. Peningkatan suhu tubuh terlihat pula pada domba yang diinfeksi dengan larva L2 selama 3 hari pertama (Gambar 2). Selanjutnya suhu tubuh terlihat tidak mengalami

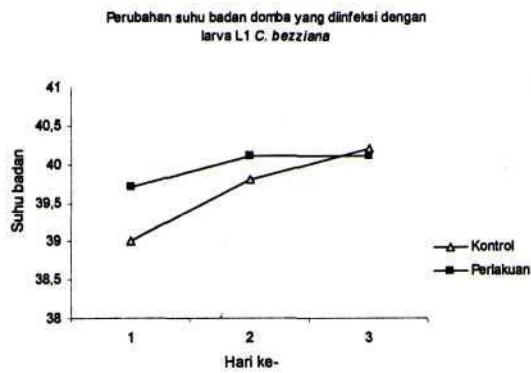
perubahan pada 3 hari berikutnya dan diikuti penurunan suhu tubuh pada hari ke-6 sampai akhir pengamatan pada hari ke-9. Pada kelompok kontrol terlihat meningkat dari 39°C (hari ke-1) menjadi 39,9°C (hari ke-3) dan relatif tidak mengalami perubahan hingga hari ke-6 (39,4°C), kemudian diikuti dengan penurunan suhu tubuh menjadi 38,6°C pada akhir pengamatan. Sementara itu suhu tubuh pada kelompok perlakuan meningkat dari 38,9°C (hari ke-1) menjadi 39,6°C (hari ke-3) dan 39,5°C (hari ke-6) kemudian menurun menjadi 38,5°C pada akhir pengamatan.

Mortalitas dan pertumbuhan larva *C. bezziana* yang diamati berdasarkan berat larva dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5. Tingkat mortalitas larva LI pada kelompok perlakuan yang diobati dengan ekstrak daun mindi (26%) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol tanpa pengobatan (19,2%) yang mana rata-rata 13 larva mati dari setiap domba ( $n = 5$  ekor) pada kelompok perlakuan dibanding 9,5 larva pada kelompok kontrol. Demikian pula dengan pertumbuhan larva LI mengalami hambatan setelah 3 hari pengobatan, dimana rata-rata penambahan bobot larva berkisar antara 0,36-0,94 mg/ekor pada kelompok perlakuan dibanding 1,06-1,42 mg/ekor pada kelompok kontrol (Tabel 4). Secara makroskopis, larva mengecil, kurus dan pucat (Gambar 3).

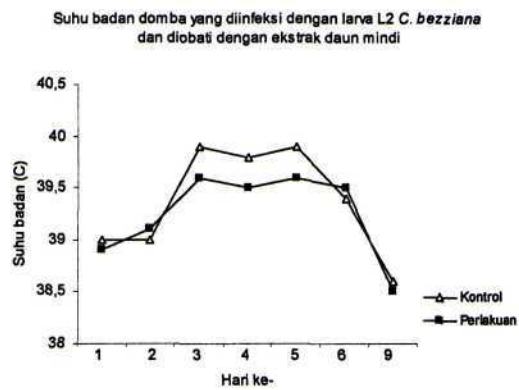
Kondisi yang sama juga terlihat pada larva L2 *C. bezziana* dimana tingkat mortalitas larva pada kelompok perlakuan (46,8%) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (22,4%) atau kisaran kematian larva pada domba perlakuan mencapai 26 - 96 larva L2 lebih tinggi dibanding domba kontrol yang mencapai 7 - 16 larva. Demikian pula dengan pencapaian bobot larva L2 pada kelompok perlakuan berkisar antara 3,8 - 6,31 mg/ekor lebih rendah daripada kelompok kontrol yang berkisar 6,03 - 6,77 mg/ekor (Tabel 5).

Respon hematologi diperiksa pada seluruh hewan coba yang diinfeksi dengan larva LI dan L2 *C. bezziana* terhadap nilai haemoglobin (Hb), *pack cells volume* (PCV) dan sel darah putih (neutrofil, leukosit dan eosinofil) terlihat pada Gambar 4, 5, 6 dan 7. Hasil analisis hematologi pada domba yang diinfeksi dengan larva LI menunjukkan bahwarataan nilai Hb (Gambar 4) pada kelompok perlakuan selama 3 hari pertama (11,1 - 12,4 mg%) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol





Jambar 1. Perubahan suhu badan domba pasca infeksi larva LI *C. bezziana*



Gambar 2. Perubahan suhu badan domba 3 hari sebelum dan pasca infeksi larva L2 *C. bezziana*

Table 4. Mortalitas dan Ijerat larva LI setelah pengobatan dengan ekstrak metanol daun minti.

Kel.	No.	n	Populasi			Mortalitas		Berat larva (mg)			
			Luka-1	Luka-2	Total	n	%	Luka-1	Luka-2	Total	Bobot ( $\bar{X}$ )
Kontrol	1.	50	17	25	42	8	16	25,42	29,06	54,48	1,30
	2.	50	24	23	47	3	6	20,43	29,29	49,72	1,06
	3.	50	16	18	34	16	32	16,70	31,45	48,15	1,42
	4.	50	21	18	39	11	22	28,75	17,43	46,18	1,18
	5.	50	10	20	30	10	20	14,98	24,56	39,54	1,32
Rataan					38,4	9,6	19,2			47,61	1,26
Pengujian	6.	50	11	21	32	18	36	7,59	16,87	24,46	0,76
	7.	50	15	17	32	18	36	5,06	12,64	11,70	0,36
	8.	50	16	23	39	11	22	17,29	19,20	36,49	0,94
	9.	50	23	23	46	4	8	14,13	20,95	35,08	0,76
	10.	50	17	19	36	14	28	13,30	14,93	28,23	0,78
Rataan					37	13	26			27,19	0,72

Keterangan:

Kel: kelompok

n: jumlah sampel

$\bar{X}$  : rata-rata bobot larva hidup (bobot:populasi)

Table 5. Mortalitas dan berat larva L2 setelah pengobatan dengan ekstrak metanol daun minti.

Kel.	No.	n	Populasi			Mortalitas		Berat larva (mg)			
			Luka-1	Luka-2	Total	n	%	Luka-1	Luka-2	Total	$\bar{X}$
Kontrol	1.	50	17	22	39	11	22	97,65	137,43	235,08	6,03
	2.	50	16	18	34	16	32	105,86	106,35	212,21	6,24
	3.	50	23	14	37	13	26	156,44	85,28	241,72	6,53
	4.	50	20	23	43	7	14	124,41	158,56	282,97	6,58
	5.	50	20	21	41	9	18	136,68	140,93	277,61	6,77
Rataan					38,8	11,2	22,4			249,92	6,43
Pengujian	6.	50	24	13	37	13	26	109,13	31,58	140,71	3,80
	7.	50	14	18	32	18	36	73,10	109,24	182,34	5,70
	8.	50	18	19	37	13	26	87,83	96,45	184,28	4,98
	9.	50	0	2	2	48	96	0	9,05	9,05	5,53
	10.	50	12	13	25	25	50	81,09	76,65	157,74	6,31
Rataan					26,6	23,4	46,8			134,82	5,26

Keterangan:

Kel : kelompok

N : jumlah sampel

$\bar{X}$  : rata-rata

(9,9 - 9,6 mg%). Rataan nilai Hb pada kelompok perlakuan (8,9 - 9,2 mg%) setelah diobati dengan ekstrak metanol daun mindi relatif sama dengan kelompok kontrol (8,9 - 9,2 mg%). Rendahnya rataaan nilai Hb pada kelompok kontrol disebabkan karena terjadinya anaemia setelah diinfeksi oleh larva *C. bezziana* dimana pada kelompok kontrol ini hewan tidak diobati sama sekali sampai akhir pengamatan (Schalm, 1965). Namun demikian rataaan nilai Hb pada kedua kelompok percobaan ini masih berada dalam batas normal sebesar 12 mg% (8 - 16 mg%) (Greenwood, 1977). Demikian pula dengan rataaan nilai PCV (Gambar 5) untuk hewan perlakuan (30,0 - 28,9%) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (28,8 - 28,0%), tetapi nilai PCV tersebut cenderung menurun pada kedua kelompok percobaan setelah pengobatan dengan ekstrak daun mindi (Gambar 5) yaitu dari 28,9% (pada hari ke-3) menjadi 24,3% (pada hari ke-10) pada kelompok perlakuan dan 28,0% (pada hari ke-3) menjadi 28,0% (pada hari ke-10) pada kelompok kontrol. Namun demikian, nilai PCV pada kedua kelompok percobaan ini masih didalam batas normalnya yaitu sebesar 38,0% (24,0-50,0%) (Schalm, 1965).

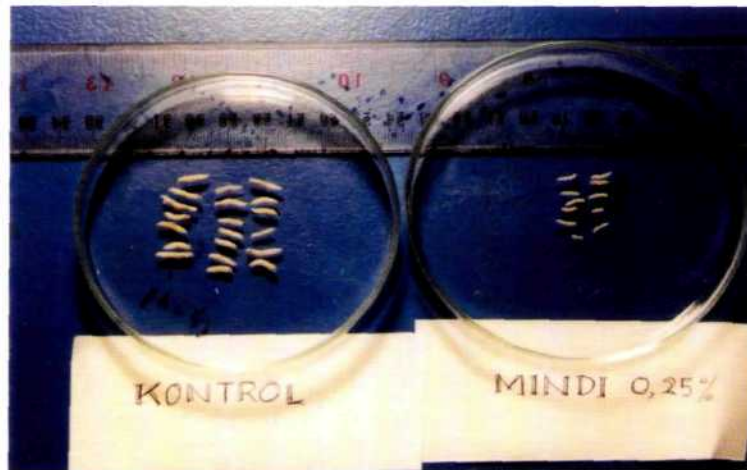
Selanjutnya respon Hb dan PCV terhadap infeksi larva L2 *C. bezziana* yang diobati dengan ekstrak metanol daun mindi terlihat pada Gambar 6 dan 7. Rataan nilai Hb kelompok perlakuan (9,6 - 10,0 mg%) relatif sama dengan kelompok kontrol (10,1 - 10,0 mg%) selama 3 hari pertama, namun nilai Hb tersebut terlihat menurun dan lebih rendah pada kelompok perlakuan (10,0 - 8,8 mg%) dibanding kelompok kontrol (9,7 - 9,6 mg%) setelah pengobatan dengan ekstrak daun mindi. Rataan nilai PCV pada kelompok perlakuan (27,2 - 36,0%) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (26,8 - 25,4%) selama 3 hari pertama (Gambar 6). Selanjutnya nilai PCV tersebut terlihat relatif sama pada kelompok perlakuan (26,6 - 23,0%) dan kelompok kontrol (25,4 - 24,4%) setelah pengobatan dengan ekstrak daun mindi.

Tabel 6 dan 7 menggambarkan nilai sel darah putih (neutrofil, leukosit dan eosinofil) pada hewan yang diinfeksi larva *C. bezziana* dan diobati dengan ekstrak daun mindi. Rataan nilai neutrofil kelompok kontrol diinfeksi dengan larva LI menunjukkan peningkatan dari 24,7% (hari-1), 51,4% (hari-3) menjadi 60,0% (hari-10). Nilai leukosit mengalami penurunan

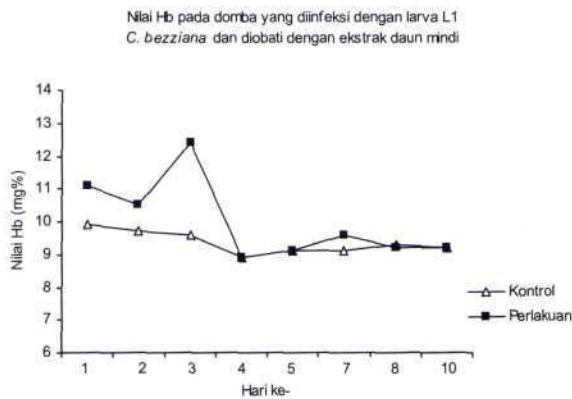
dari 65,0% (hari-1), 39,6% (hari-3) menjadi 22,2% (hari-10). Sebaliknya eosinofil menurun selama 3 hari pertama dari 20,5% - 9,0%, tetapi meningkat sampai akhir pengamatan (19,4%) (Tabel 6). Sementara itu pada kelompok perlakuan, rataaan nilai neutrofil meningkat selama 3 hari pertama dari 24,4- 68,8% sedangkan rataaan nilai leukosit menurun dari 65,5% - 26,6%. Selanjutnya kedua sel darah putih tersebut tidak mengalami perubahan sampai akhir pengamatan yaitu 55,0 (hari-4) -59,8% (hari-10) dan 35,4% (hari-4) -23,8% (hari-10). Dilain pihak rataaan nilai eosinofil pada kelompok ini mengalami penurunan dari 10,6% - 4,6% selama 3 hari pertama dan meningkat setelah pengobatan menjadi 16,4% (hari-10).

Rataan nilai sel darah putih terhadap infeksi larva LI dan pengobatan dengan ekstrak daun mindi selama 10 hari pengamatan dapat dilihat pada Tabel 6. Rataan nilai neutrofil (46,6%) pada kelompok kontrol lebih rendah dibanding kelompok perlakuan (51,9%). Sebaliknya rataaan nilai leukosit (41,5%) dan eosinofil (14%) pada kelompok kontrol lebih tinggi daripada kelompok perlakuan masing-masingnya sebesar 38,7% dan 9,6%.

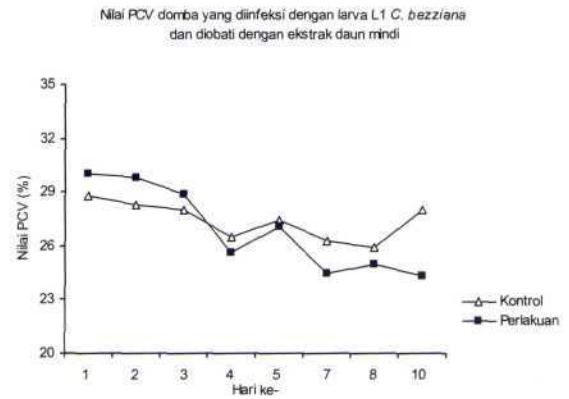
Tabel 7 menggambarkan nilai neutrofil, leukosit dan eosinofil pada hewan yang diinfeksi larva L2 *C. bezziana* dan diobati dengan ekstrak daun mindi. Rataan nilai neutrofil kelompok kontrol diinfeksi dengan larva L2 meningkat selama 3 hari pertama dari 45,6% (hari-1) menjadi 68,2% (hari-3), kemudian secara perlahan menurun menjadi 54,8% (hari-8) sampai akhir pengamatan. Nilai leukosit terlihat menurun selama 3 hari pertama dari 36,4% (hari-1) menjadi 22,0% (hari-3), kemudian meningkat pada hari berikutnya setelah pengobatan sampai akhir percobaan menjadi 40,6% (hari-8). Sementara itu nilai eosinofil menurun dari 18% (hari-1); 9,8% (hari-3); dan 4,2% (hari-8). Pada kelompok perlakuan, nilai neutrofil meningkat dengan tajam selama 3 hari pertama dari 49,8% (hari-1) menjadi 68,4% (hari-3), kemudian relatif tidak mengalami perubahan setelah pengobatan menjadi 57% (hari-8). Sedangkan nilai leukosit terlihat tidak mengalami perubahan yang nyata selama percobaan yaitu dari 40,8% (hari-1); 29,8% (hari-3); dan 38,2% (hari-8). Namun, nilai eosinofil terlihat menurun tajam selama 3 hari pertama dari 11,4% (hari-1) menjadi 1,8% (hari-3), tetapi secara bertahap



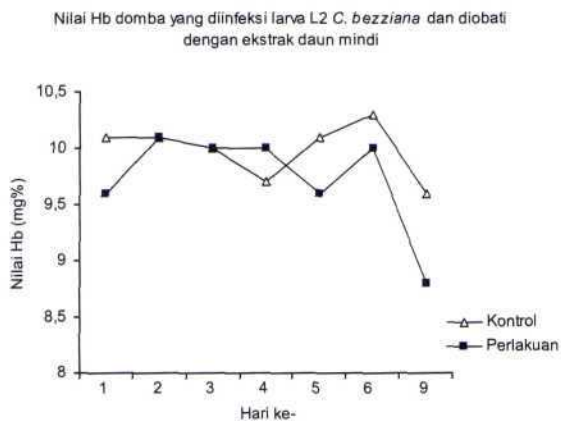
**Gambar 3.** Larva *C. bezziana* pada domba yang diobati dengan ekstrak metanol daun mindi 0,25% terlihat terhambat, kecil, kurus dan pucat.



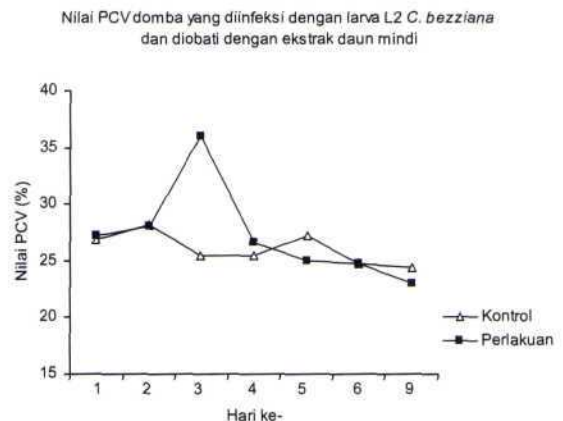
**Gambar 4** Nilai Hb domba yang diinfeksi dengan larva L1 *C. bezziana* dan diobati dengan ekstrak daun mindi.



**Gambar 5** Nilai PCV domba yang diinfeksi dengan larva L1 *C. bezziana* dan diobati dengan ekstrak daun mindi.



**Gambar 6** Nilai Hb domba yang diinfeksi dengan larva L2 *C. bezziana* dan diobati dengan ekstrak daun mindi.



**Gambar 7.** Nilai PCV domba yang diinfeksi dengan larva L2 *C. bezziana* dan diobati dengan ekstrak daun mindi.

**Tabel 6.** Rataan nilai sel darah putih (neutrofil, leukosit dan eosinofil) pada domba yang diinfeksi dengan larva L1 *C. bezziana* dan diobati dengan ekstrak daun mindi.

Hari ke-	Rataan nilai sel darah putih (%)					
	Kontrol (n = 5)			Perlakuan (n = 5)		
	Neutrofil	Leukosit	Eosinofil	Neutrofil	Leukosit	Eosinofil
1	24,7	65,0	20,5	24,4	65,0	10,6
2	39,4	53,2	9,5	61,2	36,6	3,7
3	51,4	39,6	9,0	68,8	26,6	4,6
4	58,0	34,0	8,0	55,0	35,4	9,6
5	52,8	39,8	9,2	43,6	50,4	6,0
7	36,8	47,0	17,7	50,5	35,7	13,7
8	50,0	31,2	18,7	51,6	36,4	12,0
10	60,0	22,2	19,4	59,8	23,8	16,4
?	46,6	41,5	14,0	51,9	38,7	9,6

**Tabel 7.** Rataan nilai sel darah putih (neutrofil, leukosit dan eosinofil) pada domba yang diinfeksi dengan larva L2 *C. bezziana* dan diobati dengan ekstrak daun mindi.

Hari ke-	Rataan nilai sel darah putih (%)					
	Kontrol (n = 5)			Perlakuan (n = 5)		
	Neutrofil	Leukosit	Eosinofil	Neutrofil	Leukosit	Eosinofil
1	45,6	36,4	18,0	49,8	40,8	11,4
2	55,0	26,6	18,4	60,2	29,6	10,0
3	68,2	22,0	9,8	68,4	29,8	1,8
4	67,2	25,6	6,8	79,2	19,4	1,4
5	51,2	46,0	2,8	63,6	33,2	3,2
7	35,2	59,6	5,2	50,6	41,0	8,4
8	54,8	40,6	4,2	57,0	38,2	4,8
?	53,9	36,7	9,3	61,3	33,1	5,9

meningkat pada hari berikutnya setelah pemberian ekstrak daun mindi menjadi 4,8% (hari-8).

Rataan nilai sel darah putih terhadap infeksi larva L2 dan pengobatan dengan ekstrak daun mindi selama 8 hari pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata masing-masing sel darah putih pada kelompok kontrol lebih tinggi dibanding kelompok perlakuan, kecuali untuk nilai neutrofil. Rataan nilai sel darah putih pada kelompok kontrol mencapai 53,9% (neutrofil), 36,7% (leukosit) dan 9,3% (eosinofil), sedangkan pada kelompok perlakuan secara berurutan terdiri dari 61,3%; 33,1%; dan 5,9%.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun mindi memiliki potensi sebagai insektisida terhadap larva *C. bezziana*. Secara *in vitro* (Tabel 1) terlihat bahwa pemberian ekstrak metanol

daun mindi ke dalam media hidup larva *C. bezziana* dapat membunuh dan menurunkan berat larva sesuai dengan tingkatan dosisnya yaitu pada dosis 0,25%; 0,5%; dan 0,75% secara berurutan mencapai tingkat mortalitas larva sebesar 14%, 10% dan 42%. Namun tingkat mortalitas tersebut masih lebih rendah dibanding asuntol (100%) sebagai insektisida yang sering digunakan dalam pengendalian myasis dan setara dengan aquades (42%). Rendahnya tingkat mortalitas larva terhadap pemberian ekstrak methanol daun mindi disebabkan karena rendahnya konsentrasi (0,25 - 0,75%) yang diaplikasikan dan singkatnya waktu pengamatan (selama 3 hari pengamatan). Pada penelitian Spradbery *et al.* (1991) terlihat bahwa dosis efektif untuk insektisida kimiawi dalam pengendalian larva *C. bezziana* berkisar antara 2,5 - 5% untuk coumaphos, fenclorophos, lindan dan dieldrin atau 0,05 - 0,5% untuk diazinon, chlorfenvinphos dan fenthion

methyl. Sementara itu, dosis efektif ivermectin untuk membasmi larva *C. bezziana* mencapai 200 µg/kg (Spradbery *et al.*, 1985). Lebih lanjut, Nathan *et al.* (2005) melaporkan bahwa tingkat mortalitas ekstrak methanol daun dan buah mindi mencapai 96% terhadap nyamuk dewasa dan muda *Anopheles stephensi* Liston bila diberi pada konsentrasi 2%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun mindi untuk masing-masing dosis menimbulkan tingkat mortalitas larva yang lebih tinggi pada stadium L2 (16-48% atau  $\chi^2 = 28$ ) dibanding stadium L1 (11,1 - 17,2% atau  $\chi^2 = 14,9$ ) dan stadium L2 (0-4% atau  $\chi^2 = 1,3$ ). Namun tingkat mortalitas larva L2 tersebut masih lebih rendah dibanding pemberian asuntol yang mencapai 100%. Begitu pula dengan bobot badan larva terjadi hambatan pertambahan bobot larva yang mana bobot larva L2 (26,5 - 27,5 mg atau  $\chi^2 = 26,9$  mg) lebih rendah dibanding L1 (25,8 - 31,8 mg atau  $\chi^2 = 28,9$  mg) dan L2 (32,9-35,4 mg atau  $\chi^2 = 34,2$  mg). Ekstrak metanol daun mindi menunjukkan memiliki pengaruh larvasida pada stadium L2 meskipun pada dosis yang rendah. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Nathan *et al.* (2005) yang melakukan uji *in vitro* ekstrak metanol daun dan biji mindi terhadap nyamuk muda dan dewasa. Nathan *et al.* (2005) melaporkan bahwa ekstrak biji mindi memiliki bioaktivitas yang sangat tinggi pada semua tingkatan dosis dan ekstraknya dapat menekan pertumbuhan pupa dan nyamuk dewasa *A. stephensi* sampai pada tingkatan dosis yang rendah. Secara umum, larva stadium L1 dan L2 merupakan stadium yang sangat rentan terhadap kedua ekstrak daun dan biji mindi. Sementara itu, Borges *et al.* (2003) melaporkan bahwa seluruh ekstrak buah *M. Azedarach* dapat menimbulkan kematian larva caplak *Boophilus microplus* yang terdiri dari ekstrak kloroform (100%), ekstrak heksan (98%) dan ekstrak etanol (50%) dalam kurun waktu 168 jam setelah pengobatan. Tingkat mortalitas ekstrak buah mindi terhadap larva *B. microplus* tergantung pada konsentrasi ekstrak yang diaplikasikan dan waktu pengamatan. Borges *et al.* (2003) menyimpulkan bahwa semakin rendah polaritas ekstrak yang maka semakin efektif membasmi larva *B. microplus*.

Pengaruh ekstrak metanol daun mindi terhadap daya tetas dan mortalitas telur *C. bezziana* terlihat pada

Tabel 3. Ekstrak metanol daun mindi memberikan pengaruh yang tinggi dalam menghambat daya tetas telur pada larva L1 (0-4% atau  $\chi^2 = 1,3$ ) lebih rendah daripada L2 (0 - 5,6% atau  $\chi^2 = 2,1$ ) dan L3 (0,8 - 32,8% atau  $\chi^2 = 11,7$ ). Begitupula terhadap mortalitas telur untuk masing-masing stadium terlihat bahwa ekstrak metanol menimbulkan mortalitas yang tinggi pada L1 (99,2 - 100% atau  $\chi^2 = 99,7$ ) dibanding L2 (94,4 - 100% atau  $\chi^2 = 97,9$ ) dan L3 (67,2 - 99,2% atau  $\chi^2 = 88,3$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun mindi memiliki kemampuan larvasida yang tinggi terhadap stadium awal (L1) dibanding larva dewasa. Borges *et al.* (2003) melaporkan bahwa ekstrak *M. azedarach* extracts tidak membunuh insek caplak *B. microplus* betina dewasa, tetapi menghambat sebagian atau keseluruhan produksi telur dan proses embriogenesis larva.

Uji *in vivo* yang dilakukan pada 10 ekor domba lokal dewasa menunjukkan terjadinya peningkatan suhu tubuh hewan coba selama selama 3 hari pertama baik diinfeksi dengan larva L1 maupun L3 (Gambar 1 dan 2). Gejala klinis utama yang terlihat umumnya berupa kegatalan pada kulit dimana hewan terinfeksi berlari-lari dan melompat serta menggerak-gerakan kulit. Suhu tubuh hewan kembali normal 3 hari setelah pengobatan dengan ekstrak daun mindi maupun asuntol. Kegatalan kulit dan kenaikan suhu tubuh hewan coba merupakan reaksi tubuh akibat masuknya benda asing berupa telur lalat *C. bezziana*. Masuknya benda asing akan menimbulkan parasitemia yang diikuti dengan respon sel darah putih khususnya peningkatan neutrofil seperti terlihat pada Tabel 6 dan 7. Sebaliknya pada nilai leukosit dan eosinofil terjadi penurunan jumlah kedua sel darah putih tersebut selama percobaan baik untuk hewan kontrol (tanpa pengobatan) maupun hewan perlakuan (dengan pengobatan). Penurunan nilai Hb dan PCV (Gambar 4, 5, 6 dan 7) disebabkan karena terjadinya perlukaan kulit baik luka aseptis yang dibuat secara laboratorium untuk infeksi buatan myasis maupun akibat berkembangnya telur menjadi larva lalat *C. bezziana*. Secara umum rata-rata nilai neutrofil kelompok perlakuan (L1 = 51,9% dan L2 = 61,3%) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (L1 = 46,6% dan L2 = 53,9%) untuk 10 hari pengamatan, dimana nilai tersebut lebih tinggi dibanding rata-rata nilai leukosit dan

eosinofil baik pada kelompok kontrol dan perlakuan maupun untuk masing-masing stadium LI dan L2. Nilai eosinofil terlihat menurun selama 3 hari pertama setelah infeksi LI dan L2, tetapi kemudian meningkat secara bertahap pada hari berikutnya. Keadaan ini disebabkan terjadinya reaksi tubuh terhadap perkembangan larva lalat *C. bezziana* dan proses penyembuhan luka.

Pengobatan luka parasitik akibat infeksi *C. bezziana* dengan menggunakan 0,25% ekstrak metanol daun mindi dalam Vaseline® dapat menimbulkan kematian dan hambatan pertumbuhan larva LI dan L2 *C. bezziana* (Tabel 4 dan 5). Rataan tingkat mortalitas larva LI pada kelompok perlakuan (26%) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol tanpa pengobatan (19,2%). Demikian pula terhadap rata-rata pertambahan bobot larva pada kelompok perlakuan (0,72 mg) lebih rendah dibanding kelompok kontrol (1,26 mg). Kondisi yang sama juga terlihat pada larva L2 dimana tingkat mortalitas L2 pada kelompok perlakuan (26%) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (19,2%), dan rata-rata bobot L2 pada kelompok perlakuan (5,26 mg) lebih rendah dibanding kelompok kontrol (6,43 mg). Ekstrak metanol daun mindi terlihat memiliki kemampuan sebagai larvasida yang lebih potensial pada stadium L2 seiring dengan semakin tingginya tingkat mortalitas yang terjadi setelah pengolesan 0,25% ekstrak metanol daun mindi dalam Vaseline®. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun mindi memiliki potensi untuk digunakan sebagai bioinsektisida dalam pengendalian penyakit dermatitis akibat infeksi insekta. Dalam hal ini, dosis ekstrak metanol daun mindi sebesar 0,25% masih terlalu rendah untuk membasmi larva yang telah menginfeksi hewan coba. Penetapan dosis uji untuk ekstrak metanol daun mindi sebesar 0,25% berdasarkan hasil uji toksisitas ekstrak daun mindi secara *in vitro* dimana tingkatan dosis pertama kali yang dapat menimbulkan kematian larva khususnya L2 serta hambatan penetasan telur larva *C. bezziana* baik LI maupun L2. Disamping itu beberapa insektisida sintesis yang paling efektif untuk pengendalian myasis adalah coumaphous dengan konsentrasi yang relatif tinggi yaitu antara 3 - 4%, fenclorophos 2,5% dan konsentrasi rendah (0,05 - 5%) dan campuran diazinon, chlorfenvinphos dan fenthion methyl (Spradbery *et al.*, 1991). Sedangkan Dourmishery *et al* (2005) melaporkan bahwa *ivermectin*

efektif membasmi larva *C. bezziana* pada sapi dengan tingkat mortalitas mencapai 100% pada dosis antara 50 - 300 µg/kg dan mortalitas tersebut tergantung pada umur larva dimana mortalitas larva mencapai 100% pada umur 2 hari tetapi akan berkurang pada umur yang lebih dewasa. Oleh karena itu perlu meningkatkan konsentrasi ekstrak daun mindi sampai tingkatan mortalitas larva sebesar 100%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

- Ekstrak metanol daun mindi memiliki potensi sebagai larvasida alternatif khususnya terhadap larva stadium 2 *C. bezziana* dalam pengendalian penyakit myasis pada ternak.
- Dosis efektif untuk pengobatan myasis perlu ditetapkan dengan menghitung ED50 (*effective dose* 50%).
- Pengujian *in vivo* lanjutan perlu dilakukan terhadap infeksi alami sebelum pengembangan obat berbahan baku tanaman dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah NS, EJ Lestari dan Mardiana. 1989. Potensi ekstrak daun *Melia azedarach* Linn, (mindi) sebagai repelen. *Makalah Biologi Kesehatan*. Departemen Kesehatan.
- Borges LM, PH Ferri, WJ Silva, WC Silva and JG Silva. 2003. *In vitro* efficacy of extracts of *Melia azedarach* against the tick *Boophilus microplus*. *Med. Vet. Entomol.* 17 (2), 228 - 231.
- Burkill IH. 1966. *A Dictionary of the Economic Product of the Malay Peninsula* II, 1465. Ministry of Agriculture and Cooperative. Malaysia.
- Bustami DA. 1995. Daya bunuh ekstrak air daun, buah dan kulit batang tumbuhan mindi (*Melia azedarach* Linn.) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Thesis Program Pasca Sarjana*. Universitas Indonesia.
- Dourmishey AL, LA Dourmishey and RA Schwartz. 2005. Pharmacology and therapeutic. Ivermectin: pharmacology and application in dermatology. *Int. J. of Dermatology* 44(12), 981.
- Eisemann CH, LAY Johnston, M Broadmeadow, BM O'Sullivan, RA Donaldson, RD Pearson, T Voucolo and Kerr D. 1990. Acquired resistance of sheep to larvae of *Lucilia cuprina*, assessed *in vivo* and *in vitro*. *Int. J. Parasitol.* 20(3), 299-305.
- Harborne JB. 1984. *Phytochemical Methods: a Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. 2<sup>nd</sup> edition. Chapman and Hall. London and New York.
- Greenwood B. 1977. Haematology of the sheep and goat. *IQ: Comparative Clinical Haematology*, 305 - 344. RK Archer and Jeffcott (Eds.). Blackwell Scientific Publication. Oxford, London, Edinburgh and Melbourne.
- Kirtikar KR, BD Basu and ICS An. 1980. *Indian Medicinal*

- Plants*. 2<sup>nd</sup> Edition. Bishem Singh Mahendra Pal. Singh. India.
- Nathan SS, G Savitha, UK George, A Narmadha, L Suganya and PG Chung. 2005.** Efficacy of *Melia azedarach* L.. extract on the malarial vector *Anopheles Stephens*: Liston (Diptera: Culiucidae). *Biosource Technol.* 97(Issue 11). 1316 - 1323.
- Schalm OW. 1965. *Veterinary Haematology*. 237 - 246 Lea and Febiger. Philadelphia.
- Sigit SH dan S Partoutomo. 1981.** Myiasis in Indonesia. *Bull. Off. Int. Epizootics* 19. 173-178.
- Spradbery JP and JA VRiiniasiugham. 1980. Incidence of screwworm fly *Chrysomya hezziana* at the zoo Negara. Malaysia. *Malays lét. J.* 7(1). 28 - 32.
- Spradbery JP, RS Tozer, N Drevvett and **IVJ Lindsey. 1985.** The efficacy of ivermeclin against larvae of the screw-worm fly (*Chrysomya bezziana*). *Aust. Vet. J.* 62 (9). 311-4.
- Spradbery **JP, RS Tozer and AA Pound. 1991.** The efficacy of insecticides against screw-worm fly (*Chrysomya bezziana*). *Aust. Vet. J.* 68(10). 338 - 342.
- Spradbery JP and J Kirk. 1992.** Incidence of the old screwworm fly in the United Emirates of Arab. *Vet. Record* 127. 33.
- Sukarsih, RS Tozer and MR Knox. 1989.** Collection and case incidence of the old world screwworm fly, *Chrysomya bezziana* in three locations in Indonesia. *Penyakit Hew an* 21(38). 114-117.
- Sukarsih, S Partoutumo, E Satria, G VVijffels, G Riding, C Eisemann and P Willadsen. 2000.** Vaccination against the Old Screwworm fly (*Chrysomya bezziana*). *Parasite Immunol.* 22. 545-552.
- Wandscheer CB, JE Duque, MA da Silva, Y Fukuyama, JL Wohlke. .1 Adclmann and JD Fontana. 2004.** Larvicidal action of ethanolic extracts from fruit endocarps of *Melia azedarach* and *Azedarachta mdica* against the dengue mosquito *Aedes aegypli*. *Toxicon* 44(8), 829 - 835.
- Watt JM and MG Breyer-Brandwijk. 1962.** The Medicinal and Poisonous Plants in Southern Africa. E&S Livingstone. Edinburgh.