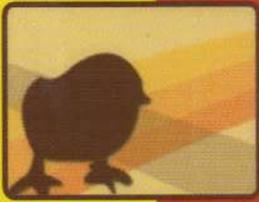


Vol. 4 No. 2 Desember 2011

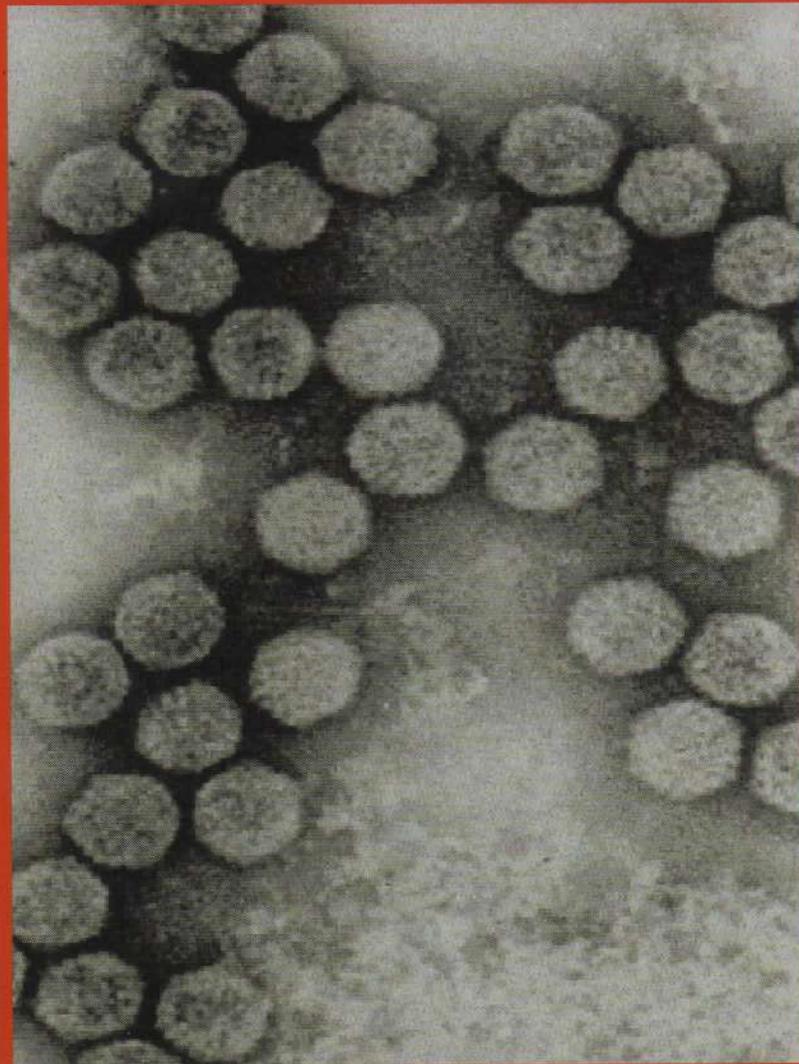
ISSN 1979-7222



Jurnal Perunggasan

POULTRY SCIENCE

JOURNAL of



ismd-06 virus

Published by:

**FACULTY OF VETERINARY MEDICINE
AIRLANGGA UNIVERSITY**

JOURNAL OF POULTRY SCIENCE

Volume 4, Nomor 2, Desember 2011

Terbit setiap 6 bulan sekali, pada bulan Juni dan Desember

Journal of Poultry Science memuat tulisan ilmiah dan ilmiah populer berupa hasil penelitian dalam bidang perunggasan

Susunan Dewan Redaksi Journal of Poultry Science, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya, Berdasarkan SK Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Nomor : 1490/J03.1.22/PP/2008

- Pelindung : Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- Penanggung Jawab : Ketua Poultry Diseases Center Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
- Pimpinan Redaksi : Yeni Dhamayanti
- Sekretaris : Epy Muhammad Luqman
- Bendahara : Ratna Damayanti
- Iklan dan Langganan : Boedi Setiawan
- Penyunting Pelaksana : Chairul Anwar Nidom
Anwar Ma'ruf
Sri Agus Sudjarwo
Rahayu Ernawati
- Penyunting Teknik : Djoko Legowo
- Tata Usaha : Susilowati
- Mitra Bestari : Prof. Yoshihiro Kawaoka, Ph.D., DVM (Wisconsin University)
Prof. Yoichiro Horii, Ph.D., DVM (Miyazaki University)
Prof. Hj. Romziah Sidik B, Ph.D., drh (FKH Unair)
Prof. Charles Rangga Tabu, Ph.D., drh (FKH UGM)
Dr. Wayan T. Wibawan, drh (FKH IPB)
Desianto Budi Utomo, Ph.D., drh (MPI)
- Alamat : Poultry Diseases Center Fakultas Kedokteran Hewan
Kampus C Universitas Airlangga Mulyorejo, Surabaya 60115
Telp. (031)5992785, 5993016 Fax. (031) 5993015
e-mail : journalpoultry@gmail.com

Harga Berlangganan Rp 50.000; per nomor

JOURNAL OF POULTRY SCIENCE

Volume 4, Nomor 2, Desember 2011

Terbit setiap 6 bulan sekali, pada bulan Juni dan Desember

DAFTAR ISI

	Halaman
1 DIFFERENCE OPTICAL DENSITY_{405nm} VALUE ANTIBODY OF LAYER VACCINATED WITH INFECTIOUS BRONCHITIS ACTIVE MONOVALENT AND INFECTIOUS BRONCHITIS ACTIVEBIVALENT (IB-ND) BY USING INDIRECT ELISA Suwarno, Mega Kusuma Dewi, Fedik. A Rantam, Yuni Priyandani	37
2 <i>Eimeria tenella</i> PATHOGENICITY ATTENUATION THROUGH THE SERIAL PASSAGE OF PRECOCIOUS LINES TOWARD NUMBER OF SCHIZONT AND CECAL HISTOPATHOLOGY IN BROILER Muchammad Yunus, Faisol, Maslichah Mafruchati	41
3 IDENTIFICATION OF H5N1 SUBTYPE AVIAN INFLUENZA VIRUS IN REPRODUCTION ORGAN OF ROOSTERS Rahmalia Dwi Suindarti, C.A. Nidom, Sri Pantja Madyawati, Handayani Tjitro	44
4 EFFECT OF HONEY AND NONI FRUIT JUICE (<i>Morinda citrifolia</i> Linn) ON THE TOTAL PLATE COUNT BACTERIA OF CHICKEN CARCASSES Soetji Prawesthirini Trendie Auli Pradhita, Soelih Estoepangestie, Budiarto, Retno Bijanti	47
5 <i>Eimeria necatrix</i> Pathogenicity Attenuation Through The Serial Passage Of Precocious Lines Toward Small Intestinal Histopathology In Broiler Chicken Muchammad Yunus, Arief Sarwo Edhie, Chairul Anwar	51
6 EXPRESSION OF CYTOCHROM C THAT INDUCE APOPTOTIC THROUGH INTRINSIC PATHWAYS IN THE BURSA OF FABRICIUS CELL WHICH INFECTED BY VIRULENT GUMBORO VIRUS Handayani Tjitro, Ferry Dwi Indranata, Fedik A. Rantam	54
7 THE USE OF RECYCLE SOYBEAN FERMENTED CAKE (TEMPE) WITH CELLULOLYTIC BACTERIA AS CORN SUBSTITUTION TO CONSUMPTION FEED, EGG PRODUCTION AND FEED CONVERSION RATIO OF LAYER DUCK Sri Hidanah, Richa Putriyuningtyas, Trilas Sardjito	57
8 THE LEVELS OF SGPT AND SGOT OF BROILERS INFECTED BY INFECTIOUS BURSAL DISEASE AFTER ADMINISTRATED BY SWEETSOP LEAF (<i>Annona squamosa</i> L.) EXTRACT Retno Bijanti, Rizki Dwi P, M. Zainal A., E. Bimo Aksono H, Setiawati Sigit	60
9 DISINFECTANTS GLUTARALDEHYDE AND BENZYL METHYL AMMONIUM CHLORIDE USE TO REDUCE THE TOTAL NUMBER OF BACTERIA IN CAGE OF LAYER CHICKEN Emy Koestanti, Zuli Masfufah, Sri Hidanah	64
10 THE EVALUATION OF THE YOGHURT ON PERFORMANCE OF BROILER CHICKEN BY ORAL ADMINISTRATION Cesaria Fitri Puspitasari, Mustofa Helmi Effendi, Herman Setyono	67
11 THE EFFECT OF TEMU IRENG RHIZOME EXTRACT (<i>Curcuma aeruginosa</i>) AGAINST DEGREES OF LIVER DAMAGE ON LAYER CHICKEN WHICH INFECT BY <i>Ascaridia galli</i> Eka Pramytha Hestianah, Damayanti KurniaPutri, Yeni Dhamayanti, Fedik Abdul Rantam	71

**THE EFFECT OF TEMU IRENG RHIZOME EXTRACT (*Curcuma aeruginosa*)
AGAINST DEGREES OF LIVER DAMAGE ON LAYER CHICKEN WHICH
INFECT BY *Ascaridia galli***

Eka Pramytha Hestianah¹⁾, Damayanti Kurnia Putri²⁾,
Yeni Dhamayanti³⁾, Fedik Abdul Rantam⁴⁾

¹⁾Departemen Anatomi Veteriner, ²⁾Mahasiswa

³⁾Departemen Anatomi Veteriner, ⁴⁾Departemen Mikrobiologi Veteriner
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

ABSTRACT

Rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) mempunyai daya antihelmintik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) terhadap kerusakan hati ayam petelur yang diinfeksi cacing *Ascaridia galli*. 25 ekor ayam petelur dibagi menjadi lima perlakuan dengan lima ulangan. Perlakuan P0 diinfeksi cacing *Ascaridia galli* tanpa diberi pengobatan. Perlakuan P1, P2, P3, dan P4 diinfeksi cacing *Ascaridia galli* dan diberi ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) dengan dosis yang berbeda. Ayam mula-mula diinfeksi cacing *Ascaridia galli* dan dipelihara sampai 100 hari untuk mengetahui siklus hidup cacing mulai dari telur infeksi yang berisi larva stadium dua sampai cacing dewasa. Setelah 100 hari, ayam diberi ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) selama 7 hari. Hari ke-8 ayam dibunuh dan diambil organ hati untuk dibuat preparat histopatologi. Data dianalisis menggunakan Uji Kruskal-Wallis kemudian dilanjutkan dengan Uji Perbandingan Berganda (Uji Z). Hasil penelitian menunjukkan pemberian ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) menyebabkan kerusakan hati ayam. Perubahan gambaran histopatologi hati berupa kongesti terjadi pada perlakuan P1 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, dan P4 ($p>0,05$). Perlakuan P1 dan P3 mengalami degenerasi hati paling parah yang tidak berbeda nyata dengan P2 ($p>0,05$). Perlakuan P3 mengalami nekrosis hati paling parah yang tidak berbeda nyata dengan P4 ($p>0,05$).

Key words : *Curcuma aeruginosa*, *Ascaridia galli*, kerusakan hati, ayam petelur.

PENDAHULUAN

Keberhasilan pengembangan ternak dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kualitas pakan dan manajemen pencegahan penyakit. Penyakit yang paling umum dan sering menyerang ternak adalah parasit cacing, yang dikenal dengan istilah helminthiasis (Kusumamiharjda, 1993). Penyakit yang disebabkan oleh parasit cacing dapat menimbulkan kematian. Infeksi kronis dapat mengakibatkan penurunan berat badan, terhambatnya produksi serta pertumbuhan pada ternak (Soulsby, 1986). Beberapa spesies parasit cacing kerap kali ditemukan secara kebetulan waktu melakukan bedah bangkai unggas (Tabbu, 2002). Salah satu contoh parasit cacing yang perlu mendapat perhatian dalam manajemen pemeliharaan unggas adalah *Ascaridia galli*. Cacing ini sering menyerang ternak ayam terutama peternakan yang dipelihara secara tradisional. Ascariasis sering terjadi dalam dunia peternakan ayam baik ayam potong maupun ayam petelur yang mengakibatkan turunnya produksi (Subekti, 1990). Pada umumnya infeksi ringan sampai sedang tidak menimbulkan gejala yang nyata, tetapi infeksi yang berat dapat menyebabkan kerugian ekonomi (Soulsby, 1986). Subekti (1990) mengemukakan angka kematian pada kasus ascariasis ini dapat mencapai 35%. Penyakit cacing *Ascaridia galli* dapat ditularkan melalui pakan, air minum, litter maupun bahan lain yang terkontaminasi oleh feses yang mengandung telur infeksi.

Rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang dapat dimanfaatkan sebagai obat cacing (antihelmintik) (Planthus, 2008). Subekti (1990) menyatakan salah satu bahan alam yang sering digunakan adalah rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dan temu ireng (*Curcuma aeruginosa*). Kedua bahan tersebut berasal dari tumbuh tumbuhan dan dapat digunakan sebagai bahan antihelmintik.

Tanaman obat selama ini diyakini cukup aman dibandingkan obat sintetik. Namun pada kenyataannya perlu disadari pula, bahwa tidak semua yang alamiah selalu aman bagi tubuh. Tanaman obat biasanya juga menyebabkan penyakit serius, kegagalan fungsi hati dan ginjal, bahkan kematian. Senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman obat potensial bersifat toksik (Foe, 2001).

Price dan Wilson (2006) mengemukakan hati memiliki fungsi detoksifikasi yang dilakukan oleh enzim-enzim hati, yaitu dengan mengubah zat-zat yang kemungkinan membahayakan, menjadi zat-zat yang secara fisiologis tidak aktif. Hati akan mengalami kerusakan apabila terdapat zat toksik yang berlebih dalam tubuh. Menurut Hidayat (2008) pemberian ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) pada mencit dengan dosis 32,5 mg/hari/kg BB sebanyak 0,5 ml selama lima hari sudah terlihat kerusakan hati ringan dan apabila waktu pemberian diteruskan (pemberian hari ke-10, ke-15, ke-20, ke-25, dan ke-30) terjadi kerusakan yang lebih parah.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) sebagai obat antihelmintik dan mengetahui pengaruh bahan tersebut terhadap derajat kerusakan hati ayam yang diinfeksi cacing *Ascaridia galli*.

METODE PENELITIAN

Hewan Coba

Dalam penelitian ini menggunakan 25 ekor ayam layer Isa Brown yang berumur 10 minggu dengan berat rata-rata 820 gram.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) dan telur infeksiif cacing *Ascaridia galli*. Ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) diperoleh dengan cara mengekstrakkan bahan tersebut dengan pelarut etanol 96%. Telur infeksiif *Ascaridia galli* diperoleh dari cacing yang diambil dari usus ayam yang dijual di pasar tradisional Keputran Surabaya.

Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan meliputi : seperangkat alat bedah steril (pinset, *scalpel*, *blade*, gunting bedah), *gloves*, alas seksi, pipet plastik, mangkok, nampan plastik, gelas plastik, pengaduk, cawan petri, kertas saring, water bath, timbangan elektronik, gelas obyek, dan kaca penutup, mikrometer, dan mikroskop binokuler (Olympus® DP12 *Microscope Digital Camera System*).

Infeksi Ayam Percobaan

Penelitian ini menggunakan 25 ekor ayam petelur betina yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan dengan 5 ulangan. Sebelum diberi perlakuan ayam diadaptasikan selama 2 minggu. Sebelum diinfeksi dilakukan pemeriksaan feses terhadap hewan coba untuk memastikan bahwa hewan coba tidak terinfeksi cacing. Pakan dan minum diberikan secara *ad libitum*. Tempat pakan dijaga selalu bersih sedangkan tempat minum harus selalu ada airnya. Hewan coba yang digunakan diacak secara lengkap berdasarkan lima perlakuan, yaitu:

P0 : Perlakuan ayam yang diinfeksi telur cacing *Ascaridia galli* dan tidak diberikan ekstrak rimpang temu ireng.

P1 : Perlakuan ayam yang diinfeksi telur cacing *Ascaridia galli* dan diberikan ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) dengan dosis 100 mg/ekor per hari.

P2 : Perlakuan ayam yang diinfeksi telur cacing *Ascaridia galli* dan diberikan ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) dengan dosis 200 mg/ekor per hari.

P3 : Perlakuan ayam yang diinfeksi telur cacing *Ascaridia galli* dan diberikan ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) dengan dosis 300 mg/ekor per hari.

P4 : Perlakuan ayam yang diinfeksi telur cacing *Ascaridia galli* dan diberikan ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) dengan dosis 400 mg/ekor per hari.

Ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) diberikan selama tujuh hari berturut-turut. Pada hari ke-8, hewan coba dibedah untuk diambil organ hatinya. Selanjutnya hati tersebut dimasukkan dalam wadah yang berisi larutan

fiksasi (formalin 10%) sesuai macam perlakuan untuk persiapan pembuatan preparat histopatologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Rata-Rata Rank dan Standart Error Perubahan Kongesti Hati Ayam

PERLAKUAN	JUMLAH TOTAL	RATA-RATA RANK DAN SIMPANGAN BAKU
P0	22,5	4,5 ^a ± 0,0000
P0	22,5	4,5 ^a ± 0,0000
P1	82	16,4 ^a ± 3,6035
P2	71	14,2 ^a ± 2,9394
P3	66	13,2 ^a ± 2,9138

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis dengan uji Z 5% menunjukkan bahwa perlakuan kontrol P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, P3, dan P4 ($p < 0,05$). Perubahan gambaran histopatologi hati berupa kongesti terjadi pada perlakuan P1 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, dan P4 ($p > 0,05$).

Nilai Rata-Rata Rank dan Standart Error Perubahan Degenerasi Hati Ayam

PERLAKUAN	JUMLAH TOTAL	RATA-RATA RANK DAN SIMPANGAN BAKU
P0	15	3 ^a ± 0,0000
P0	87,5	17,5 ^a ± 2,1966
P1	79	15,8 ^{ab} ± 2,9479
P2	91,5	18,3 ^a ± 2,4729
P3	52	10,4 ^{bc} ± 1,8125

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis dengan uji Z 5% menunjukkan bahwa perlakuan P4 mengalami perubahan gambaran histopatologi hati berupa degenerasi paling ringan karena P4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P0) ($p > 0,05$) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, dan P3 ($p < 0,05$). P3 mengalami perubahan gambaran degenerasi hati paling parah yang tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2 ($p > 0,05$).

Nilai Rata-Rata Rank dan Standart Error Perubahan Nekrosis Hati Ayam

PERLAKUAN	JUMLAH TOTAL	RATA-RATA RANK DAN SIMPANGAN BAKU
P0	15	3 ^a ± 0,0000
P0	54,5	10,9 ^{bc} ± 1,8534
P1	54	10,8 ^{cd} ± 1,4457
P2	110	22 ^a ± 1
P3	91,5	18,3 ^{ab} ± 1,7578

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Hasil analisis dengan uji Z 5% menunjukkan bahwa perlakuan P2 mengalami perubahan gambaran histopatologi hati berupa nekrosis paling ringan karena P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P0) ($p > 0,05$) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P1, P4, dan P3 ($p < 0,05$). Perlakuan P3 mengalami perubahan gambaran nekrosis hati paling parah yang tidak berbeda nyata dengan P4 ($p > 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian efek pemberian ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) pada perlakuan P1, P2, P3, dan P4 menunjukkan gambaran kongesti yang berbeda nyata dengan perlakuan P0. Kongesti merupakan gangguan sirkulasi yang secara mikroskopis tampak vena penuh darah ((Darmawan dan Himawan, 1994). Kongesti yang terjadi dalam penelitian ini disebabkan oleh kegagalan kerja jantung sebagai akibat adanya zat bersifat racun atau toksik sehingga menyebabkan obstruksi aliran balik vena ke jantung kanan dan menimbulkan kerusakan pada hati. Apabila kongesti berlangsung lama maka seluruh tepi lobulus fungsional mengalami kongesti atau bendungan, yaitu berupa vena sentralis dan sinusoid yang melebar terisi eritrosit serta atrofi sel hati disekitar vena sentralis (Darmawan dan Himawan, 1994).

Pemberian ekstrak rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) juga menyebabkan perubahan degenerasi pada sel-sel hati. Degenerasi sel ditimbulkan karena adanya akumulasi bahan toksik dan zat metabolit yang lain. Zat metabolit dan bahan toksik dapat menyebabkan gangguan pada organel mitokondria yang menghasilkan energi *Adenosin Triposphat* (ATP). ATP dibutuhkan agar Pompa Natrium (Na^+) berjalan lancar. Bila ATP tidak dihasilkan maka Na^+ tidak dapat keluar dari sel, Na^+ bersifat menarik air sehingga jika air terakumulasi ke dalam sel mengakibatkan sel membengkak dan sitoplasma tampak keruh (Rippey, 1994).

Perlakuan P3, yaitu pemberian ekstrak rimpang temu ireng dengan dosis 300 mg/ekor per hari mengalami kerusakan terparah, karena pada dosis ini, kandungan minyak atsiri pada ekstrak relatif tinggi. Minyak atsiri yang terkandung dalam ekstrak rimpang temu ireng tersusun atas beberapa senyawa. Salah satu senyawa yang menyusunnya adalah senyawa monoterpenoid. Efek toksik dari rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) berkaitan dengan kandungan senyawa monoterpenoid yang tinggi yaitu sebesar 59,26% (Srivastava *et al.*, 2006). Monoterpen utama yang terdapat pada rimpang temu ireng (*Curcuma aeruginosa*) adalah senyawa *cineole* dan *camphor* (Grayson, 2000).

Kerusakan sel atau jaringan yang merupakan kelanjutan dari degenerasi sel adalah nekrosis sel yang sifatnya *irreversible* sebab nekrosis pada sel hati adalah rusaknya susunan enzim dari sel. Tampak atau tidaknya kerusakan pada sel hati tergantung pada lama dan jenis nekrosis (Darmawan dan Himawan, 1994).

Nekrosis pada preparat histopatologi hati ayam mulai terjadi pada perlakuan P1 beranjut sampai perlakuan P4 meskipun tingkat keparahan nekrosis pada tiap preparat tidak sama dan tidak terjadi pada semua lapangan pandang. Nekrosis ini disebabkan oleh pengaruh paparan zat toksik *cineole* dan *camphor* yang persisten dan berlebihan menyebabkan sel melebihi ambang batas dan memasuki kondisi jejas *irreversible* (nekrosis). Zat toksik tersebut menyebabkan kerusakan membran sel yang merupakan vektor sentral pada patogenesis nekrosis. Kerusakan membran sel diikuti pembengkakan lisosom dan vakuolisasi mitokondria sehingga menyebabkan penurunan kapasitas untuk membentuk ATP. Kalsium ekstrasel masuk ke dalam sel dan cadangan kalsium intrasel dikeluarkan, mengakibatkan aktivasi enzim yang dapat mengatolisisasi membran, protein, ATP, dan asam nukleat, selanjutnya mendegradasi komponen sitoplasma dan nuklear. Degradasi nuklear ini menyebabkan sel mati (nekrosis) (Robbins *et al.*, 2007). Pengaruh nekrosis

yang paling jelas adalah hilangnya fungsi pada daerah yang mati (Price dan Wilson, 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang "Efek Ekstrak Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa*) Terhadap Derajat Kerusakan Hati Ayam Pelelur Yang Diinfeksi Cacing *Ascaridia galli*" dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Perlakuan yang tingkat keparahan paling tinggi adalah perlakuan P3 yang menunjukkan bahwa dosis 300 mg/ekor per hari tidak efektif yang ditunjukkan adanya kerusakan hati yaitu degenerasi melemak dan nekrosis paling tinggi. Dosis efektif adalah pada perlakuan P2 yaitu dosis 200 mg/ekor per hari yang ditunjukkan adanya kerusakan hati yang masih dibawah ambang batas kerusakan.

Daftar Pustaka

- Darmawan, S, dan Himawan, S. 1994. Patologi. Fakultas Kedokteran Bagian Patologi Anatomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Foe, K. 2001. Dicari Undang-Undang Pemakaian Jamu Alam. www.jawapos.com/search/visite terbit tanggal 21 Agustus 2001.
- Grayson, D. H. 2000. Monoterpenoids. Yuliawati, Tri Hartini dan Eka Pramytha Hestianah. 2008. Uji Sitotoksitas Ekstrak Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa*) Terhadap Sel Fibroblas Dengan Esei MTT. Laporan Penelitian. Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kusumamihardja, S. 1993. Parasit dan Parasitosis Pada Hewan Ternak dan Hewan Piaraan Di Indonesia. Pusat Antar Universitas, Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.
- Planthus. 2008. Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.). <http://www.iptek.net.id/htm> [16 September 2008].
- Price, S. A dan L. M. Wilson. 2006. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Edisi Keenam. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Rippey, J. J. 1994. General Pathology. Witwaesrand University Press. Perth Western Australia.
- Robbins, S. L, Cotran, R. S, dan V. Kumar. 2007. Buku Ajar Patologi. Edisi 7 Vol 1. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Srivastava S, N. Chitranshi, M. Dan, A. K. S. Rawat and P. Pushpangadan, 2006. Pharmacognostic Evaluation of *Curcuma aeruginosa* Roxb. Yuliawati, Tri Hartini dan Eka Pramytha Hestianah. 2008. Uji Sitotoksitas Ekstrak Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa*) Terhadap Sel Fibroblas Dengan Esei MTT. Laporan Penelitian. Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Surabaya. .
- Soulsby, E. J. L. 1986. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domestic Animal. 7th Ed. Bailliere Tindall and Cassel. London
- Subekti, S. 1990. Khasiat Pemberian Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Terhadap Ascariasis Pada Ternak Ayam. Lembaga Penelitian. Universitas Airlangga.
- Tabbu, C. R. 2002. Penyakit Ayam dan Penanggulangannya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.