

PERUBAHAN FUNGSI HEPAR DAN EKSPRESI *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP)
PASCA OPERASI LAPARATOMI

THE ALTERATION OF HEPATIC FUNCTION AND LIVER EXPRESSION OF
C-REACTIVE PROTEIN (CRP) AFTER LAPARATOMY SURGERY

Dhirgo Adji¹

¹Bagian Bedah dan Radiologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
E-mail: dhirgo_adji@yahoo.com

ABSTRACT

Surgery is a technique to dissect tissues or organs. Though it is useful, surgery could make many metabolic disturbances. Twenty male Sprague dawley rats, 250 grams of body weight were used as experimental animals. Rats were taken in individual cages, adapted for 6 days, fed with standard feed and water *ad libitum*. After adaptation, rats were then fasted for 12 hours. Rats were divided into 2 Groups of 10 each. Group I were rats that used as control and Group II were rats that laparatomized with 4 cm of incision. Fourty eight hours after surgery, blood samples were collected from orbitalis vein for SGPT and SGOT concentrations. Rats were then killed and liver were collected for histopathology and CRP analyses. Statistical analyses using *t-test* of SGPT and SGOT showed that there were significance differences between control and treatment group of SGPT and SGOT concentrations ($P < 0.01$). The results of histopathology analyses showed that there were no any changes in histopathology of the liver using HE staining method both in control and treatment group. The results of CRP analyses using immunohistochemistry showed positive CRP. From all of the results it can be concluded that surgery could change physiological function of the liver including SGPT, SGOT and CRP.

Key words: Surgery, SGPT, SGOT, CRP

ABSTRAK

Operasi adalah upaya penanganan suatu penyakit dengan cara pembedahan. Meskipun bermanfaat, suatu operasi akan menyebabkan perubahan metabolik yang signifikan. Dua puluh ekor tikus *Sprague Dawley* jantan, dewasa, dengan berat badan sekitar 250 gram dipergunakan sebagai hewan coba. Tikus ditempatkan dalam kandang individual, diadaptasikan selama 6 hari dan diberi pakan standar dan minum *ad libitum*. Setelah masa adaptasi selesai, tikus dipuasakan selama 12 jam. Tikus kemudian dibagi secara acak menjadi 2 kelompok masing-masing 10 ekor tikus. Kelompok I adalah tikus yang dipergunakan sebagai kontrol, yaitu tikus yang tidak dioperasi laparotomi, sedangkan Kelompok II adalah tikus yang dioperasi laparotomi dengan sayatan sepanjang 4 cm, kemudian ditutup kembali menggunakan metoda standar. Empat puluh delapan jam kemudian, semua tikus diambil darahnya melalui vena orbitalis, diambil serumnya untuk pengukuran konsentrasi *Serum Glutamic Acetic Transaminase* (SGPT) dan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT). Tikus kemudian dimatikan, diambil jaringan hatinya, disimpan dalam formalin 10% untuk pengamatan *C-reactive protein* (CRP) dalam jaringan. Hasil analisis menggunakan *t-test* terhadap data yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan yang sangat signifikan antara kelompok kontrol dan perlakuan pada konsentrasi SGPT dan SGOT ($P < 0,01$). Hasil pemeriksaan histopatologis hepar dengan pengecatan Hematoksilin-eosin tidak tampak adanya perbedaan antara kontrol dan perlakuan, namun dengan imunohistokimia tampak adanya CRP pada hepar kelompok tikus perlakuan. Berdasarkan hasil tersebut diatas disimpulkan bahwa operasi menimbulkan perubahan fisiologis hepar dan ekspresi CRP.

Kata kunci: Operasi, SGPT, SGOT, CRP

PENDAHULUAN

Operasi adalah suatu upaya penanganan suatu gangguan (penyakit) dengan cara pembedahan. Secara teoritis, operasi pada jaringan atau organ sudah ditetapkan secara rinci teknis pelaksanaannya agar hasil yang diperoleh menjadi maksimal. Meskipun demikian, dalam suatu operasi, ada kalanya kita melakukan tindakan yang tidak prosedural sesuai dengan teori yang ada karena kondisi jaringan dan/ organ pada suatu individu tertentu berbeda dari kondisi pada umumnya. Akibatnya, jaringan akan mengalami kerusakan secara berlebihan. Schwartz dkk. (2000) mengatakan, bahwa akan terjadi perubahan metabolik yang signifikan pada individu yang jaringan atau organnya menderita luka. Organisme yang menderita luka akan bereaksi secara berbeda dibandingkan organisme yang sedang menderita kelaparan walaupun pada kedua peristiwa tersebut akan sama-sama terlihat adanya peristiwa katabolisme. Organisme yang menderita fraktur akan mengeluarkan energi sebesar 10-30% sedangkan organisme yang menderita luka bakar akan mengeluarkan energi hingga 100%. Selanjutnya Schwartz dkk. (2000) juga mengatakan bahwa usus, hati dan ginjal memegang peranan penting dalam perubahan metabolik selama berlangsungnya operasi. Gelman (2008) mengatakan bahwa stres akibat operasi (surgical stress) pada pasien yang menderita gangguan hati akan meningkatkan resiko kematian.

Hati adalah organ vital bagi manusia dan hewan, yang mempunyai fungsi sangat kompleks. Pada manusia dewasa, hepar memberi kontribusi sebesar

2,5% dari keseluruhan berat badan. Fungsi hepar antara lain adalah sebagai tempat berlangsungnya siklus urea (ornitin, sitrulin, arginin, sitrulin), pengaturan spesifik metabolisme lipida serta formasi bilirubin yang berkaitan dengan produksi asam empedu) (Aries dkk., 1988). Coles (1986) mengatakan bahwa didalam hepar terjadi berbagai aktivitas metabolik dan setiap status nya tergantung dari kemampuan dalam menjalankan fungsi metaboliknya.

Selama berjalannya proses operasi, pada saat luka dibuat, maka tubuh akan merespon melalui aktifitas metabolik seperti : (1) mediasi neurohormonal (2) efektor respon neurohormonal (3) aktifitas sitokin dan mediator lain (4) produk sel endothelial dan (5) Produk intraseluler (Schwartz dkk., 2000). Selama berjalannya operasi, akan terjadi peningkatan hormon katabolik seperti katekolamin, glukagon, kortisol dan penurunan hormon anabolik seperti insulin dan testosteron. Terjadi pula peningkatan C-AMP, *second messenger* intraseluler untuk hormon dengan aktivitas agonis β adrenergik. Operasi pada abdomen akan meningkatkan plasma adrenalin dan nor adrenalin, sementara itu operasi pada pelvis hanya meningkatkan konsentrasi adrenalin saja (Traynor dan Hall, 1981). Peningkatan noradrenalin akan menyebabkan peningkatan respon lokal syaraf simpatik efferen, sementara adrenalin akan menyebabkan peningkatan denyut jantung, tekanan arteriil, gliserol darah , laktat darah dan glukosa plasma (Traynor dan Hall, 1981).

Interleukin-1 adalah salah satu dari interleukin yang diproduksi dan dipergunakan sebagai mediator respon akut terhadap invasi mikrobia, radang, reaksi

imunologis dan kerusakan jaringan. Interleukin-1 meningkatkan sintesis beberapa protein normal dalam hati, termasuk berbagai antiprotease, beberapa komponen komplemen, fibrinogen, haptoglobin, seruloplasmin dan lainnya. Disamping itu juga menginisiasi ekspresi gen produk-produk baru. Pada umumnya protein tidak disintesis pada kondisi sehat tetapi dalam kondisi infeksi dan luka atau proses patologis yang lain. Berkaitan dengan permasalahan tersebut, interleukin-1 mampu meningkatkan sintesis protein normal hati 2-3x lebih banyak, dalam kondisi sehat, namun dalam kondisi sakit, hati mampu meningkatkan protein hingga 100-1000x lebih banyak. Dua protein tersebut adalah protein SAA dan CRP yang merupakan protein penanda adanya penyakit (Aries dkk., 1988).

Tes yang dipergunakan untuk mengukur kapasitas fungsi dari hati bergantung pada kombinasi berbagai aktivitas enzimatik yang dipengaruhi oleh suplai intraseluler dari substrat, oksigen dan energi. Banyak faktor yang mungkin berubah baik secara kualitatif maupun kuantitatif tanpa disertai perubahan organ secara histologis (Coles, 1986). Berbagai tes fungsi hati antara lain : (1) tes berdasarkan sekresi dan ekskresi (pigmen empedu, *clearance* dari substansi asing (2) tes yang bergantung dari fungsi biokimianya (tes metabolisme protein, metabolisme karbohidrat, metabolisme lipida) dan (3) Tes berdasarkan aktivitas enzim dalam serum (transaminase, alkalin fosfatase, enzim yang lain).

Perubahan aktivitas enzim berkaitan dengan malfungsi hati terjadi sebagai hasil 3 proses : (1) peningkatan enzim berkaitan dengan disrupsi sel karena mengalami nekrosis atau perubahan

permeabilitas membran (*alanine amino transferase, glutamic piruvic transaminase, aspartat amino transferase, glutamic oxaloacetic transaminase dll*) (2) penurunan konsentrasi serum yang menghasilkan gangguan sintesis pada hati (*choline esterase*) dan (3) peningkatan enzim akibat cholestasis (*alkaline phosphatase, gamma glutamil transferase, leucine amino-peptidase*) (Coles, 1986).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh operasi terhadap perubahan fungsi fisiologis hati sebagai salah satu organ yang terlibat dalam proses metabolik dan ekspresi C-reactive protein sebagai salah satu produk yang dihasilkan oleh sel hati.

MATERI DAN METODE

Dua puluh ekor tikus Sprague Dawley jantan, dewasa, dengan berat badan sekitar 250 gram dipergunakan sebagai hewan coba. Tikus ditempatkan dalam kandang individual, diadaptasikan selama 6 hari dan diberi pakan standar dan minum *ad libitum*. Setelah masa adaptasi selesai, tikus dipuasakan selama 12 jam. Tikus kemudian dibagi secara acak menjadi 2 kelompok masing-masing 10 ekor tikus. Kelompok I adalah tikus yang dipergunakan sebagai kontrol, yaitu tikus yang tidak dioperasi laparatomi, sedangkan Kelompok II adalah tikus yang dioperasi laparatomi dengan sayatan sepanjang 4 cm, kemudian ditutup kembali menggunakan metoda standar. Empat puluh delapan jam kemudian, semua tikus diambil darahnya melalui vena orbitalis, diambil serumnya untuk pengukuran konsentrasi *Serum Glutamic Acetic*

Transaminase (SGPT) dan *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT). Tikus kemudian dimatikan, diambil jaringan hatinya, disimpan dalam formalin 10% untuk pengamatan *C-reactive protein* (CRP) dalam jaringan. Analisis CRP dalam jaringan hati dilakukan dengan metoda imunohistokimia Streptavidin Biotin, dengan menggunakan *primary polyclonal antibody rabbit anti rat CRP* (Bio vision, USA). Antibodi primer dipersiapkan dengan membuat enceran terlebih dahulu dari kemasan 50 µg menjadi sediaan 20µg/ 20µl dengan menggunakan *phosphate buffer saline* (PBS). Sebagian larutan disimpan, kemudian sebagian dibuat pengenceran kembali dengan PBS sehingga terbentuk larutan dengan konsentrasi 20µg/ 200 µl. Pembuatan preparat imunohistokimia dengan metoda streptavidinbiotin adalah sebagai berikut : jaringan yang telah dipotong dan difiksasi pada gelas obyek, kemudian dideparafinasi dan rehidrasi berturut-turut dalam larutan *xylene* 3 x masing-masing 2 menit, etanol absolut 1 x 2 menit, etanol 95 % 1 x 2 menit, dan etanol 50 % 1 x 2 menit. Selanjutnya preparat dicuci dengan aquades selama masing-masing 2 x 2 menit. Preparat kemudian direndam dalam larutan PBS 0,01 M pH 7,2 selama 10 menit, dilanjutkan dengan menginkubasikan preparat ke dalam larutan H₂O₂ 3% dalam methanol absolut (1:10) selama 2 menit, selanjutnya direndam kembali dengan PBS selama 10 menit. Preparat ditetesi dengan *blocking solution* (*goat serum*, Santa Cruz, San Fransisco) untuk menghindari ikatan antibodi nonspesifik selama 10 menit, kemudian preparat dicuci kembali dengan PBS selama 10 menit. Setelah pencucian, antibodi primer (antibodi poliklonal *rabbit anti rat CRP*)

diteteskan pada potongan jaringan kemudian diinkubasikan pada suhu kamar selama selama 45 menit. Setelah inkubasi, jaringan kemudian dicuci dengan PBS selama 10 menit. Setelah pencucian, antibodi sekunder (*goat anti rabbit*) ditetaskan secukupnya pada preparat dan diinkubasikan selama 10 menit pada suhu kamar. Jaringan dicuci kembali dengan PBS selama 10 menit, dilanjutkan dengan penambahan konjugat streptavidin peroksidase, diinkubasikan pada suhu kamar selama 5 menit. Preparat dicuci kembali dengan PBS selama 10 menit, dilanjutkan dengan pemberian substrat kromogen (3,3' diaminobensidin/ DAB) selama 15 menit. Jaringan dicuci dengan aquades diberi pewarna dasar hematoksilin selama 3 menit, dan dicuci kembali dengan akuades. Larutan yang berlebihan dibuang, biarkan agak mengering kemudian ditetesi dengan perekat dan selanjutnya ditutup dengan gelas penutup.

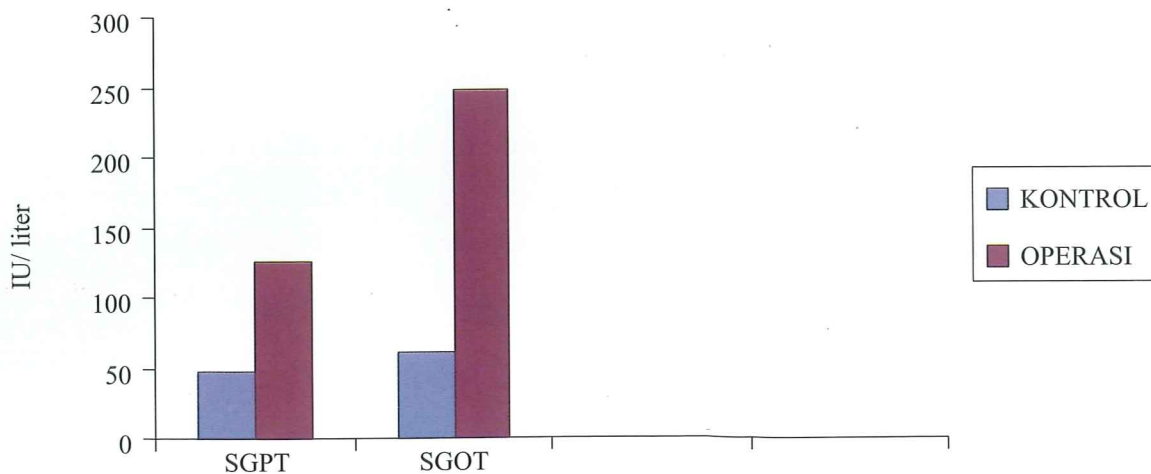
HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi SGPT pada penelitian ini adalah sebagai berikut, kontrol: 47,56±15,96 IU/ liter dan operasi : 125,56±70,99 IU/ liter sedangkan konsentrasi SGOT pada penelitian ini adalah: kontrol : 61,23±24,94 IU/liter dan operasi : 247,25±105,33 IU/liter (Gambar 1). Analisis menggunakan *t-test* pada konsentrasi SGPT maupun SGOT tersebut, masing-masing menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan antara kontrol dan perlakuan ($P < 0,01$). Operasi adalah suatu tindakan pembedahan yang menggunakan sarana anastesi dalam pelaksanaannya. Menurut Liu dkk. (1993), agen anastesi apabila diinjeksikan akan

menyebabkan perubahan stabilisasi sitokrom P2E1, merusak glutation jaringan, antioksidan alami, radical scavenger dan menyebabkan peroksidasi lipida. Shackleton dkk. (1992) menambahkan bahwa hipoksia jaringan akibat pemberian anestesi akan melanjut menjadi iskhemia, peningkatan radikal bebas, menyebabkan peroksidasi lipida yang selanjutnya akan mengganggu permeabilitas membran sel hati. Peningkatan konsentrasi SGOT berkaitan dengan dengan gangguan pada hati, gangguan otot skelet dan otot jantung (Coles, 1986). Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa pemberian agen anestesi dapat menyebabkan hepatitis dan miositis. Disamping itu, kenaikan SGOT bisa ditimbulkan akibat adanya operasi,

kerusakan hati maupun infark jantung (Pollard dan Coombs, 1980). Berkaitan dengan pendapat tersebut, stress karena operasi (*surgical stress*) seperti halnya laparatomi, bisa meningkatkan resiko kematian pada pasien penderita gangguan hati (Gelman, 2008). Uhing dkk. (2004) lebih lanjut mengatakan bahwa anestesi dan operasi pada manusia dan hewan laboratorium terbukti merubah farmakokinetik obat, merubah hepatic clearance dari substrat CYP3A (protein subfamili dari P450) yang berfungsi memetabolisme obat-obatan. Anestesi dan operasi juga merubah beberapa faktor fisiologis yang dapat merubah deposisi obat-obatan, disposisi komponen endogen seperti aliran darah usus, glukosa intestinal dan absorpsi asam amino.

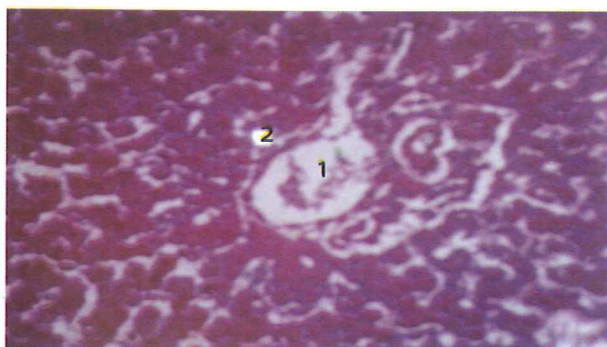
KONSENTRASI SGPT DAN SGOT TIKUS SPRAGUE DAWLEY KONTROL DAN YANG DI LAPARATOMI



Gambar 1. Konsentrasi SGPT dan SGOT tikus Sprague Dawley kontrol dan yang dioperasi laparatomi.
** = Berbeda sangat signifikan

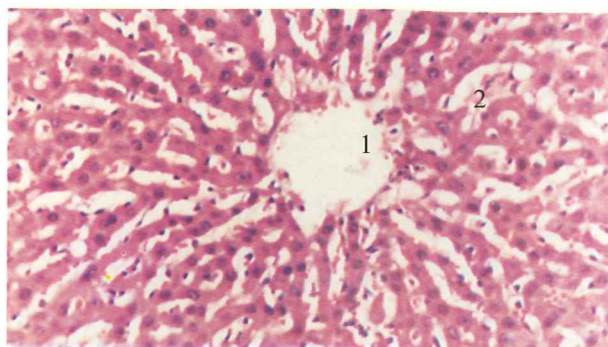
Hasil pengamatan histopatologis hati pada tikus kontrol dan yang dioperasi dengan pengecatan hematoxilin eosin (HE) tidak menunjukkan perubahan yang nyata. Tidak terlihat adanya perubahan struktur sel hepar pada preparat tersebut. Walaupun secara teoritis, perubahan permeabilitas membran dan beberapa perubahan fisiologis yang disebabkan oleh pemberian anestesi dan operasi terbukti meningkatkan konsentrasi SGPT dan SGOT, namun perubahan permeabilitas membran tersebut tidak bisa terlihat dengan pengamatan menggunakan mikroskop biasa. Perubahan tersebut baru dapat diketahui pada pengamatan C-reactive protein dengan pengecatan immunohistokimia.

C-reactive protein merupakan komponen sistem kekebalan, yaitu sekelompok protein dalam tubuh yang diproduksi pada kondisi infeksi atau trauma. Senyawa CRP termasuk dalam protein keluarga pentraksin, yang tersusun atas 5 sub-unit polipeptida non glikosilasi yang identik, dimana setiap sub unitnya mengandung 206 asam amino. Protomer protein tersebut berupa gugus nonkovalen yang berasosiasi dengan konfigurasi anuler bersama gugus simetris pentametrik yang berputar. Setiap protomer menciri dengan adanya lipatan lektin, yang terdiri dari dua lapis β bersama topologi yang datar.

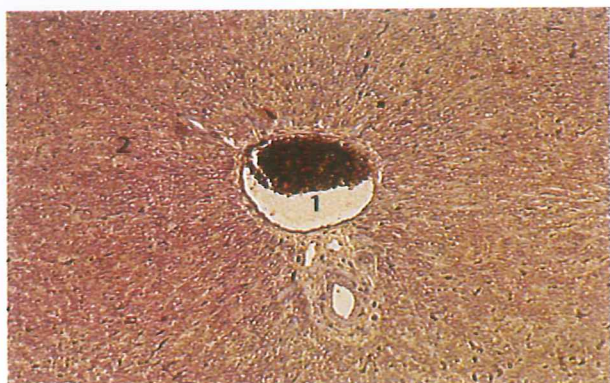


Gambar 1. Hati tikus kontrol tampak tidak ada perubahan pada struktur sel yang menyusunnya.
1. Vena sentralis, 2. hepatosit (HE, 400x)

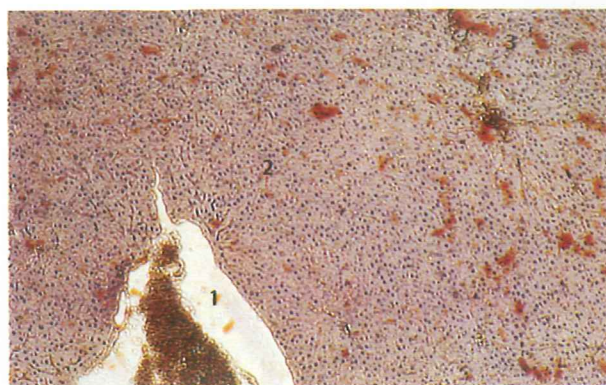
Sisi pengikat disusun sebagai corong dengan 2 ion kalsium yang berikatan dengan 4Å perbagiannya melalui rantai protein dan terletak pada permukaan yang cekung. Permukaan lainnya berupa heliks tunggal. Berdasarkan strukturnya, CRP memiliki berat molekul 115.000 – 140.000 Dalton (Chan dkk., 2004). Sedangkan, menurut Jialal dkk. (2004), berat molekul CRP adalah 118.000 Dalton. Berat molekul tersebut diperoleh dari 5 subunit yang identik yang menyerupai bentukan sepatu kuda (Chan dkk., 2004). Pada operasi, trauma yang ditimbulkan menyebabkan interleukin-1 aktif. Interleukin-1 adalah salah satu dari interleukin yang diproduksi dan dipergunakan sebagai mediator respon akut terhadap invasi mikrobia, radang, reaksi imunologis dan kerusakan jaringan. Interleukin-1 meningkatkan sintesis beberapa protein normal dalam hati, termasuk berbagai antiprotease, beberapa komponen komplemen, fibrinogen, haptoglobin, seruloplasmin dan lainnya. Disamping itu juga menginisiasi ekspresi gen produk-produk baru. Pada umumnya protein tidak disintesis pada kondisi sehat tetapi dalam kondisi infeksi dan luka atau proses patologis yang lain. Hasil dari pengamatan immunohistokimia terhadap CRP dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Hati tikus yang dioperasi tampak tidak ada perubahan pada struktur sel yang menyusunnya.
1. Vena sentralis, 2. hepatosit (HE, 400x).



Gambar 3. Hepar tikus kontrol dengan pengecatan immunohistokimia. 1. Vena sentralis, 2. hepatosit. Gambar menunjukkan negatif CRP (*Streptavidin-biotin*, 200x)



Gambar 4. Hepar tikus yang dioperasi dengan pengecatan immunohistokimia. 1. vena sentralis, 2. hepatosit. 3. CRP (*Streptavidin-biotin*, 100x)

Berdasarkan hasil yang diperoleh, baik dari hasil pemeriksaan darah maupun jaringan hati dan terlihatnya gambaran CRP pada pemeriksaan immunohistokimia, maka dapat disimpulkan bahwa operasi menyebabkan perubahan fisiologis dan ekspresi CRP dalam jaringan hati.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Prof. drh. H.R. Wasito, M.Sc., Ph.D dan Prof. drh. Hastari Wuryastuti, M.Sc., Ph.D. atas dukungan dan bantuan sarana maupun prasarana sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aries, I.M., Jakoby, W.B., Popper, Shachter, D. 1988. *The Liver, Biology and Pathobiology*. 2 ed. Raven Press, New York.
- Coles, E.H. 1986. *Veterinary Clinical pathology*, 4 ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London, Toronto, Mexico City, Rio De Janeiro, Sidney, Tokyo, Hongkong. 129-131.
- Gelman, S. 2008. Anesthesia for patients with liver disease. *Conferenceias Magistrales*, Vol 31. Supl 1, Abril-Junio. S45-S47.
- Schwartz, S.I., Shires, G.T. Shires., Spencer, F.C., Husser, W.C. 2000. *Intisari Prinsip prinsip Ilmu Bedah*. 6 ed. Penerbit Buku kedokteran. 12-14.
- Traynor, C., Hall, G.M. 1981. Endocrine and Metabolic Changes During Surgery: Anaesthetic Implications. *Br. J. Anaesth.* 53, 153
- Uhing, M.R., Beno, D.W.A., Jiyamapa-Serna, V.A., Chen, Y., Galinsky, R.E., Hall, S.D., Kimura, R.E. 2004. The Effect of Anesthesia and Surgery on CYP3A activity in Rats. *Drug Metabolism and Disposition*. Vol 32, No. 11. 1325-1330.

DAFTAR INDEKS PENULIS

Agustina Dwi Wijayanti 10
Amelia Hana 98
Ana Sahara 86
Ariana 16, 75
Aris Haryanto 67
Bambang Hariono 43
Claude Mona Airin 98
Dewi Kania Musana 61
Dhirgo Adji 107
Djoko Winarso 82
Dwi Liliek Kusindarta 61
Dyah Ayu Widiasih 21
Gagak Donny Satria 10
Mas Untoro 16
Micahel Haryadi Wibowo 1
Nuraini Rokhmawati 98
Oky Yosianto Christiawan 43
Rini Widayanti 67
Slamet Rahardjo 10
Soehartini Jatman 16
Surya Amanu 1
Teguh Budipitojo 16, 28, 54, 75
Tri Wahyu Pangestiniingsih 98
Wayan Tunas Artama 67
Y. Sanata Lingga 43
Yatri Drastini 21
Yosephine Nicolory Paula 16, 28, 54
Yuda Heru Fibriyanto 98
Yuriadi 67

DAFTAR INDEKS SUBYEK

Age 82, 83, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 94
ALT enzyme 43
Anjing betina 98, 104
Antibiotic combination 1
Ayam kampung 82
Bitch 98
Buah merah extract 43
Burung gereja 16, 17, 18, 19, 20
Burung walet 16, 17, 18, 19, 20
Cairan folikel 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105
CCI 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50
Codot 75, 77, 78, 79, 80, 81
Common-flying fox 28, 54
Cooking time and temperature 82
CRP 107, 109, 112, 113
D-Loop Mitochondrial 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74
Deignan bat 28, 54
Distribusi 54, 55, 57, 58, 61, 62, 64, 77
Distribution 54, 61
DNA 67, 68, 69, 70, 71, 72
Doksisiklin 10, 11, 12, 13, 14
Doxycycline 10
Ekstrak buah merah 43, 44, 45, 47, 50
Enzim ALT 43, 45, 46, 47
Epitelium olfaktorius, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 54, 55, 56, 57, 58, 59
Equus caballus 67, 68, 70, 71, 72, 73
Escherichia coli 1, 2
Follicular fluid 98, 99
Formalin 21, 22, 23, 24, 25
Fruit bat 61, 67
Glikokonjugat 28, 29, 30, 31, 32, 33
Glycoconjugate 28
Hidung 54, 55, 57, 58
Histological structure 16
Histopathology 21
Histopatologi 21, 22, 23, 24
In vitro maturation, 98
Kalong 28, 29, 30, 31, 32, 33, 54, 55, 56, 57, 58, 62, 65
Karakteristik fisik daging 82
Kelenjar ludah 16, 17, 18, 19, 20
Kombinasi antibiotik 1
Lasiwen 28, 29, 30, 31, 32, 33, 54, 55, 56, 57, 58
Lawa 75, 77, 78, 79, 80, 81
Liver histopathological 43
Macam otot 82
Maturasi *in vitro* 99, 103, 104, 105
Morfologi 67, 75
Morfometri 75
Morfometry 75

Morphology 67, 75
Muscle type 82, 83, 84, 87, 89, 94, 95
NADPH-diaphorase 61, 63
Native chicken meat 82, 83
Neuron nitretrjik 61, 62
Nitregic nerve 61
Nose 54
Olfactory epithelium 28, 54
Oocyte 98
Oosit 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105
Operasi 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113
PCR 67, 69
Pharmacokinetic profiles 10
Physical characteristic 82, 84, 94, 95
Phyton snake 10
Potensi zooteknik ayam 1,7
Profil farmakokinetik 10
Residu gula 28, 29, 30, 31, 33
Rousettus sp 61, 62, 63, 75
Salivary gland 16
Schiff 21, 22, 23, 24, 25
Sensitifitas 21, 22, 23, 24, 25
Sensitivity 21
SGOT 107, 110, 111, 112
SGPT 107, 110, 112
Sparrow 16
Spesifisitas 21, 22, 23, 24
Spesifisity 21
Struktur histologi 16
Sugar residues 28
Surgery 107
Swiftlet 16
Trachea 61
Trakea 61, 62, 63, 64, 65
Ular sanca 10, 11
Umur 82
Waktu dan temperatur perebusan 82

ERATA

Tim Redaksi Jurnal Sain Veteriner menyatakan bahwa:

1. Artikel dengan judul "Arti Diagnostik Peroksida terhadap Kejadian Ateroklerosis pada Tikus Putih Jantan *Sprague Dawley*" oleh Saudara Guntari Titik Mulyani pada terbitan JSV Vol.27 No.1 Th.2009 dinyatakan dicabut.
2. Artikel tersebut dianggap tidak ada, sehingga para pembaca dimohon tidak menggunakan artikel tersebut sebagai referensi ilmiah.

Terima Kasih.