

Perbandingan Kadar Elektrolit Serum Pascaenterektomi Ekstensif 75 % pada Anjing yang Diterapi dengan Laktoferin

*COMPARISON VALUE OF SERUM ELECTROLYTES
AFTER 75% EXTENSIVE ENTERECTOMY ON DOG WITH LACTOFERRIN TREATMENT*

Boedi Setiawan¹, Sudarminto², Hartiningsih²

¹Departemen Klinik Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
Kampus C. Jl. Mulyorejo Surabaya, 60115. Telp. 031-5927832
Email boedi_st@unair.ac.id

²Bagian Bedah dan Radiologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan,
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRACT

A severe and extensive intestine damages can occur in dogs suffering from volvulus, strangulation, intussusception and neoplasia. Extensive enterectomy is the most common medical treatment for dogs suffering from such disorder. A study was therefore conducted to compare the serum electrolyte level of extensively enterectomized dogs after being treated with different level (0%, 0.05% and 0.5 mg/body weight) of lactoferin. As many as 9 dogs at 3-4 month-old and with the body weights ranging from 4-5 kg were used. After being enterectomized to the extent of 75% out of the total length of the intestine, the dogs were divided randomly into 3 groups (I, II and III) each of which consisted of 3 dogs. The three groups were treated for 30 days respectively with 0.0 mg/body weight, 0.05mg/kg body weight and 0.5mg/kg body weight of lactoferin. The electrolyte levels (Na, K and Cl ion) of dogs were determined at days 1, 15 and 30 of during the treatment. The data collected from this study were analysed by Analysis of Variance (Anova) preceded by Duncan Multiple Range test (DMRT). The result showed that at days 15 and 30 of the treatment, the electrolyte levels of the dogs with lactoferin (0.05 and 0.5 mg/body weight) were significantly higher than in dogs without lactoferin (0mg/bodyweight). The level of Na ion of dogs with 0.5, 0.05, dan 0 mg/kg bw lactoferin were 143, 143,4, dan 141,7 mEq/L respectively at day 15 and 147, 150, dan 137,7 mEq/L respectively at day 30. The levels of K ion for those dogs were 5,17, 4,97, dan 3,83 mEq/L respectively at day 15 and 30: 5,1, 5,13, 3,73 mEq/L respectively at day 30. Meanwhile, their Cl levels were 113,7, 114,3, 104 mEq/L respectively at day 15 and 115,3, 117,3, dan 91,3 mEq/L respectively at day 30. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian lactoferin memperbaiki kadar elektrolit serum anjing yang dienterektomi secara ekstensif. It was evidence that lactoferin treatment can improved the electrolyte profiles of extensively enterotomized dogs.

PENDAHULUAN

Usus halus mempunyai dua fungsi yang sangat penting bagi tubuh kita, yaitu : pencernaan serta absorpsi bahan nutrisi dan air. Proses pencernaan dimulai dari dalam mulut dan lambung oleh kerja enzim ptialin, asam klorida, dan pepsin terhadap bahan makanan yang masuk. Proses ini dilanjutkan oleh enzim-enzim pankreas di dalam duodenum dengan menghidrolisis karbohidrat, lemak, dan protein menjadi zat-zat yang lebih sederhana.

Absorpsi adalah pemindahan hasil-hasil akhir pencernaan karbohidrat, lemak, dan protein (gula sederhana, asam-asam lemak dan asam-asam amino) melalui dinding usus ke sirkulasi darah dan limfe, yang kemudian

digunakan oleh sel-sel tubuh. Selain itu, air, elektrolit dan vitamin juga diabsorpsi (Sherwood, 2001).

Kerusakan pada usus halus dengan derajat yang meluas misalnya akibat volvulus, strangulasi, neoplasia, intussuspsi maka harus dilakukan enterektomi secara ekstensif (pemotongan sebagian usus yang relatif panjang). Hal ini dimungkinkan untuk menghindari adanya komplikasi dan perkembangan penyakit yang lebih progresif. Enterektomi yang ekstensif akan mengakibatkan hilangnya sebagian besar lapisan endotel di mukosa usus yang berfungsi untuk aktifitas digesti, absorpsi, dan sekresi. Enterektomi yang ekstensif juga dapat menyebabkan gangguan absorpsi nutrien, elektrolit dan vitamin sehingga

terjadi sindrom malabsorpsi yang dikenal dengan *Short Bowel Syndrome* (Shrock, 1983).

Gejala klinis yang dialami oleh penderita *short bowel syndrome* pascaoperasi enterektomi ekstensif adalah diare dan malabsorpsi yang akan menyebabkan hipovolemik (abnormalitas volume sirkulasi pembuluh darah), dehidrasi, metabolik asidosis dan malnutrisi yang ditandai dengan kehilangan berat badan, hipoalbuminemia, defisiensi potasium, kalsium, *zinc*, magnesium, *copper*, asam lemak, vitamin larut lemak, asam folat dan B₁₂ (Stollman dan Neustater, 1999).

Pascaenterektomi ekstensif, akan diikuti dengan proses penyesuaian dari sisa usus yang telah dioperasi agar tetap dapat mencapai fungsi yang normal untuk proses digesti dan absorpsi. Penyesuaian inilah yang disebut sebagai adaptasi usus halus terhadap enterektomi ekstensif. Keadaan adaptasi usus halus ini ditandai dengan adanya hiperplasia mukosa dan peningkatan absorpsi dengan penambahan tinggi vili, lebar vili, kedalaman kriptanya maupun pertambahan diameter dan panjang usus (Williamson, 1983).

Wilmore (1999), melaporkan bahwa banyak pasien yang mengidap *short bowel syndrome* mengalami adaptasi usus yang kurang sempurna, misalnya pertumbuhan vili dan kriptanya yang kurang atau tidak adanya penambahan panjang. Hal ini mungkin disebabkan oleh kurangnya *growth factor* untuk proses adaptasi tersebut. Akibatnya pasien membutuhkan terapi nutrisi parenteral dalam jangka waktu yang lama untuk mempertahankan status kesehatan pasien, yang tentunya akan membutuhkan lebih banyak biaya. Berdasarkan latar belakang inilah maka perlu dicarikan untuk mencari bahan yang mempunyai kemampuan sebagai *like growth factor*, yang mudah diperoleh dan murah.

Salah satu bahan yang diduga mempunyai kemampuan sebagai *like growth factor* murah dan mudah didapat adalah laktoferin (Lonnerdal dan Iyer, 1995). Diduga cara kerja laktoferin mirip dengan *growth factor* yang ada dalam saluran pencernaan misalnya *epidermal growth factor* (EGF). Menurut Hagiwara *et al.*, 1995 laktoferin lebih efektif daripada EGF dalam menginduksi peningkatan jumlah sel yang dikultur selama 6 hari dalam medium yang mengandung 0,2% *fetal calf serum* (FCS).

Growth factor adalah substansi esensial untuk pertumbuhan dan pembelahan sel,

sebagian besar merupakan peptida yang besar atau glikoprotein. Efek mitogenik dan kemotaktik *growth factor* diperantarai oleh reseptor spesifik yang terletak pada permukaan sel. *Growth factor* yang berikatan dengan reseptor spesifiknya mengaktifasi tyrosine kinase dan mengirimkan signal intraselular kepada inti DNA untuk menjalankan transkripsi gen guna memproduksi protein target (Schlessinger, 1988). Sejauh ini mekanisme yang tepat mengenai proses transkripsi gen secara lengkapnya masih belum diketahui (Merchant *et al.*, 1994).

Untuk mengetahui proses adaptasi usus halus ini maka digunakan parameter kadar elektrolit dalam serum darah. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan kadar elektrolit di dalam serum darah pada anjing yang dienterektomi 75% dan diterapi dengan laktoferin. Elektrolit yang diukur kadarnya dalam serum darah adalah Na, Cl dan K karena 92% osmolalitas serum dalam keadaan normal ditentukan oleh ion-ion Na, Cl dan K. Konsentrasi Na dalam serum menjadi ukuran cermat untuk mengetahui cadangan Na dalam seluruh tubuh (Widman, 1983).

METODE PENELITIAN

Hewan Coba

Penelitian ini menggunakan 9 ekor anjing lokal (bastar) betina, umur antara 3-4 bulan, dengan berat badan 4-5 kg. Hewan tersebut diperoleh dari sekitar desa Bolawen, Sleman, Jogjakarta. Semua hewan percobaan ditempatkan dalam kandang individu yang mempunyai kondisi dan lingkungan yang sama. Pada hari pertama dipelihara, semua anjing percobaan diberi obat cacing mebendazole dengan dosis 25 mg/kg berat badan, sekali pemberian melalui mulut. Satu minggu setelah pemberian obat cacing semua hewan percobaan divaksinasi parvovirus (Parvodog, PT. Romindo Prima-vetcom)

Selama penelitian, anjing diberi makan dua kali sehari yaitu pagi dan sore serta diberi air minum secara *ad libitum*. Setelah 2 minggu masa adaptasi dan semua anjing percobaan dinyatakan sehat (tidak diare, tidak muntah, nafsu makan normal, pemeriksaan feses negatif, temperatur, pulsus, dan respirasi, normal) dilakukan operasi secara bertahap yaitu setiap hari tiga ekor anjing.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan tiga kelompok perlakuan, tiga kali ulangan pada setiap kelompok perlakuan dan tiga kali waktu pengamatan. Setiap kelompok perlakuan diberi laktoferin dengan dosis yang berbeda.

Enterektomi 75% dan Pemberian Laktoferin

Prosedur enterektomi sebesar 75% dilakukan menurut Galijono (1989). Prosedur operasi dapat diuraikan sebagai berikut : sebelum operasi dilakukan anjing dipuasakan selama 12-18 jam, ditimbang berat badannya, kemudian diinjeksi atropin sulfat (Ethica, Indonesia) dosis 0,04mg/kg berat badan secara subkutan, xylazine (Laboratorios Calier S.A. Barcelona, Spanyol) dosis 0,2 mg/kg berat badan secara intramuskuler, 5 menit kemudian dilakukan anestesi umum dengan ketamine hidrokloride (PT. Millenium Pharmacon Jakarta, Indonesia) dosis 20 mg/kg berat badan secara intramuskuler.

Hewan diletakkan pada posisi ventrodorsal, dinding abdomen yang sudah dicukur sebelumnya dibersihkan dan diberi antiseptik serta dipasang kain penutup operasi. Insisi dilakukan pada garis tengah (*linea alba*) bagian kaudal dengan panjang 10cm yang diperkirakan cukup untuk mengeluarkan usus halus. Panjang usus halus mulai dari daerah *ostium ileokolika* ke arah kranial sampai di daerah pilorus diukur dengan benang. Dengan benang tersebut kemudian ditentukan batas-batas usus yang akan dipotong. Pemotongan usus sebesar 75% dari keseluruhan usus halus dilakukan pada bagian *mid jejunoileal* menyisakan 12,5% jejunum proksimal dan duodenum, serta 12,5% ileum bagian distal.

Pembuluh darah yang mensuplai usus yang akan dipotong diligasi rangkap pada perbatasan antara mesenterium dengan usus. Selanjutnya dengan dua jari isi usus disisihkan ke arah usus yang tidak dipotong. Pada batas-batas usus yang akan dipotong masing-masing dijepit dengan dua *hemostatik forcep* yang ujung-ujungnya dilapisi dengan karet, membentuk sudut kira-kira 30° terhadap sisi antimesenterika bagian yang akan dipotong. Setelah dilakukan pemotongan di antara ligasi rangkap pada pembuluh darah, dilanjutkan pemotongan usus di antara dua *hemostatik forcep* yang ditempatkan pada bagian proksimal maupun distal usus halus.

Anastomosis usus dilakukan dengan aposisi ujung ke ujung (*end to end*) dengan pola jahitan sederhana terputus menggunakan benang *catgut* kromik 3-0 (One Med, Indonesia) dengan jarum lengkung diameter bulat. Penempatan setiap simpul jahitan berjarak kira-kira 3 mm. Bagian mesenterika yang terpotong dipertautkan kembali dengan benang *catgut* kromik 3-0 pola jahitan sederhana terputus.

Selama prosedur operasi berlangsung, secara periodik usus dibasahi dengan larutan NaCl fisiologi steril guna mencegah kekeringan usus. Untuk pengujian terhadap kemungkinan kebocoran pada tempat anastomosis, di bagian kranial dan kaudal (3cm dari tempat anastomosis) dibendung dengan jari selanjutnya 10 ml larutan NaCl fisiologi steril diinjeksikan kedalamnya. Apabila terdapat kebocoran maka terlihat rembesan cairan pada tempat anastomosis.

Setelah diyakini tidak ada kebuntuan dan kebocoran, usus halus kemudian dikembalikan kedalam rongga abdomen. Dinding abdomen dijahit dengan *catgut* kromik 2-0 pola jahitan sederhana terputus. Jaringan subkutan dijahit dengan *catgut* kromik 2-0 pola jahitan sederhana menerus. Kulit dijahit dengan benang silk 2-0 (One Med, Indonesia) dengan pola jahitan sederhana terputus. Irisan kulit yang telah dijahit diolesi dengan antiseptik iodium tinctur 3%. Selama prosedur operasi berlangsung, anjing diinfus dengan larutan ringer's dekstrosa 5% (Otsuka, Indonesia) sebanyak 40 ml/kg berat badan.

Untuk perawatan pascaoperasi, anjing disuntik *vicillin* (Meiji, Indonesia) dosis 10 mg/kg berat badan secara intramuskuler dua kali sehari selama lima hari. Dua puluh empat jam sesudah operasi, anjing hanya diberi air minum. Hari kedua dan ketiga diberi pakan halus yaitu pakan yang diblender. Hari-hari berikutnya diberi pakan normal lagi seperti sebelum operasi dilakukan. Bekas luka operasi pada kulit setiap hari diolesi dengan salep bioplacenton sampai benang jahitan diambil pada hari ke 9 sesudah operasi.

Mulai hari ke-1 setelah enterektomi, anjing percobaan secara acak dibagi menjadi tiga kelompok perlakuan, yang masing-masing terdiri 3 ekor anjing. Kelompok I (kelompok kontrol) dilakukan enterektomi 75%. Kelompok II dan III dilakukan enterektomi 75% dan diberi laktoferin dengan dosis 0,05 dan 0,5 mg/kg berat badan /hari per oral selama 30 hari. Pada hari ke- 30 sesudah perlakuan, semua hewan coba

dieuthanasis dengan menggunakan ketamin dosis 50 mg/kg berat badan yang kemudian dilanjutkan dengan larutan garam pekat secara intracardial (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988). Pengambilan sampel darah dilakukan sehari sebelum enterektomi dan hari ke-15 dan ke-30 sesudah enterektomi, pada pagi hari, 1 jam setelah makan untuk pemeriksaan kadar ion Na, ion K, dan ion Cl.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar ion Na, ion K, dan ion Cl dianalisis dengan sidik ragam/anova (uji F), apabila didapatkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) (Kusriningrum, 2004)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Ion Natrium

Hasil pemeriksaan rata-rata kadar ion natrium serum anjing percobaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Natrium merupakan salah satu mineral yang penting karena sangat banyak perannya dalam berbagai aktifitas metabolik. Unsur ini merupakan komponen utama kation cairan ekstra sel. Kadar natrium normal dalam serum adalah 142-152 mEq/L (Duncan *et al.*, 1994). Karena natrium terutama ada dalam cairan ekstra sel, maka konsentrasi natrium dalam serum menjadi ukuran cermat untuk mengetahui cadangan natrium dalam seluruh tubuh. Sembilan puluh dua persen dari osmolalitas serum dalam keadaan normal ditentukan oleh ion-ion natrium, klorida dan bikarbonat. Natrium sangat erat kaitannya dengan regulasi volume cairan tubuh dan karena itu kadar natrium harus selalu

diperhatikan dalam masalah-masalah yang menyangkut metabolisme seluruh cairan tubuh (Widman, 1983).

Berdasarkan hasil penelitian, kadar natrium serum anjing yang termasuk dalam kelompok I, pada hari ke-15 dan ke-30 pasca operasi mengalami penurunan. Penurunan kadar natrium ini disebabkan oleh kondisi hewan yang masih menunjukkan konsistensi tinja encer yang mungkin disebabkan oleh diare, sehingga natrium tidak sempat terabsorpsi dan dibuang bersama tinja. Hal ini sesuai dengan pendapat Robbins *et al.*, (1989) bahwa pada sindrom malabsorpsi dengan gejala diare profus hewan akan banyak kehilangan cairan, natrium, dan kalium yang mungkin bisa mengancam kelangsungan hidupnya.

Pada kelompok II dan III didapatkan hasil kadar natrium serum di hari ke-15 dan ke-30 pascaoperasi mengalami kenaikan meskipun sempat menurun di hari ke-15 dan berada dalam ambang batas normal. Hal ini disebabkan karena pada hari ke-15 sampai hari ke-30 konsistensi tinja sudah normal, sudah tidak ada lagi diare sehingga absorpsi natrium bisa dilakukan usus halus. Konsistensi tinja yang normal menandakan bahwa adaptasi usus halus sudah terjadi. Dalam keadaan normal, semua hasil pencernaan karbohidrat, protein, dan lemak serta sebagian besar elektrolit, vitamin, dan air diabsorpsi oleh usus halus, kecuali kalsium dan besi absorpsinya disesuaikan dengan kebutuhan tubuh. Dengan demikian, semakin banyak makanan yang dikonsumsi, semakin banyak yang akan dicerna dan diabsorpsi (Sherwood, 2001).

Kadar Ion Kalium

Hasil pemeriksaan rata-rata kadar ion kalium serum anjing percobaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Rata-rata kadar ion Natrium (Na) serum anjing (mEq/L) pra dan pasca enterektomi 75 %

Kelompok Enterektomi 75 %	Kadar Na serum (mEq/L)		
	0	15 hari	30 hari
laktoferin dosis 0 mg/kg BB	144 ± 0,81 ^a	141,7 ± 3,85 ^a	137,7 ± 3,29 ^a
laktoferin dosis 0,05mg/kg BB	145 ± 2,94 ^a	143,3 ± 2,35 ^b	150 ± 2,83 ^b
laktoferin dosis 0,5mg/kg BB	141,5 ± 2,16 ^a	143 ± 2,16 ^b	147 ± 1,41 ^b

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

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa kadar kalium serum anjing yang diberi laktoferin dosis 0,05mg (kelompok II) dan 0,5mg (kelompok III) pada 30 hari setelah perlakuan meningkat sebesar 4% dan 4,7% sedangkan anjing yang tidak diberi laktoferin (kelompok I) kadar kalium serum turun 20%. Hasil analisis statistika dengan uji ANOVA yang dilanjutkan uji DMRT mengenai rata-rata kadar kalium serum antara ketiga kelompok perlakuan sebelum, 15 hari, dan 30 hari sesudah perlakuan menunjukkan hasil perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara kelompok I dengan kelompok II dan III, sementara kelompok II tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok III. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian laktoferin dengan dosis kecil (0,05mg) maupun dosis besar (0,5mg) berpengaruh nyata meningkatkan kadar kalium serum anjing yang dienterektomi 75%.

Kalium merupakan kation terpenting pada cairan ekstrasel, tetapi juga penting untuk cairan intrasel. Kadar kalium normal dalam serum adalah 3,9-5,1 mEq/L (Duncan *et al.*, 1984). Menurut Kirk and Bistner (1981), pada kasus sindrom malabsorpsi dapat terjadi hipokalemia karena penurunan *intake* kalium. Hal ini terlihat dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pada kelompok I yaitu

tanpa pemberian laktoferin, kadar kalium serum turun di bawah normal pada hari ke-15 dan hari ke-30, sedangkan pada kelompok II dan III yang mendapat laktoferin, kadar kalium mengalami peningkatan dan tetap berada dalam batas normal. Hal ini kemungkinan disebabkan bertambahnya lebar vili usus yang menyebabkan kapasitas absorpsi menjadi lebih besar sehingga fungsi absorpsi usus halus akan menjadi lebih baik. Setelah dilakukan enterektomi ekstensif, akan timbul proses penyesuaian atau kompensasi dari sisa usus yang telah dioperasi agar tetap dapat mencapai fungsi normal untuk proses digesti dan absorpsi. Kompensasi inilah yang disebut sebagai adaptasi usus terhadap tindakan enterektomi ekstensif. Keadaan kompensasi atau adaptasi ini ditandai dengan adanya hiperplasia mukosa dan peningkatan permukaan absorpsi dengan penambahan lebar vili (Williamson, 1983).

Kadar Ion Klorida

Hasil pemeriksaan rata-rata kadar ion klorida serum anjing percobaan dapat dilihat pada Tabel 3. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa kadar klorida serum anjing yang diberi laktoferin dosis 0,05mg (kelompok II) dan 0,5mg (kelompok III) pada 30 hari setelah perlakuan meningkat sebesar 4% dan 4,7% sedangkan

Tabel 2. Rata-rata kadar ion kalium (K) serum anjing(mEq/L) pra dan pasca enterektomi 75 %

Kelompok Enterektomi 75%	Kadar K serum (mEq/L)		
	0	15 hari	30 hari
laktoferin dosis 0 mg/kg BB	4,67 ± 0,3 ^a	3,87 ± 0,38 ^a	3,73 ± 0,2 ^a
laktoferin dosis 0,05mg/kg BB	4,93 ± 0,34 ^a	4,97 ± 0,16 ^b	5,13 ± 0,16 ^b
laktoferin dosis 0,5mg/kg BB	4,87 ± 0,26 ^a	5,17 ± 0,25 ^b	5,1 ± 0,14 ^b

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

Tabel 3. Rata-rata kadar ion klorida (Cl) serum anjing(mEq/L) sebelum dan pasca enterektomi 75 %

Kelompok Enterektomi 75%	Kadar Cl serum (mEq/L)		
	0	15 hari	30 hari
laktoferin dosis 0 mg/kg BB	112 ± 1,64 ^a	104 ± 4,32 ^a	91,3 ± 4,9 ^a
laktoferin dosis 0,05mg/kg BB	112 ± 0,82 ^a	114,3 ± 0,47 ^b	117,3 ± 0,47 ^b
laktoferin dosis 0,5mg/kg BB	110,7 ± 0,94 ^a	113,7 ± 1,89 ^b	115,3 ± 2,05 ^b

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

anjing yang tidak diberi laktoferin (kelompok I) kadar klorida serum turun 22%. Hasil analisis statistika dengan uji ANOVA yang dilanjutkan uji DMRT mengenai rata-rata kadar klorida serum antara ketiga kelompok perlakuan menunjukkan hasil perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) antara kelompok I dengan kelompok II dan III, sementara kelompok II tidak berbeda nyata dengan kelompok III. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian laktoferin berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kadar klorida serum anjing yang dienterektomi sebesar 75%.

Ion klorida diabsorpsi usus halus pada bagian duodenum dan jejunum. Pada usus halus bagian atas, absorpsi klorida berlangsung cepat dan terutama melalui difusi pasif (Guyton dan Hall, 1996). Kadar klorida serum normal pada anjing adalah 110-124 mEq/L (Duncan *et al.*, 1984). Pada umumnya baik pemasukan maupun pengeluaran klorida dalam tubuh tak dapat dipisahkan dengan natrium. Kelainan metabolisme natrium biasanya diikuti dengan kelainan metabolisme klorida. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa pada kelompok I mengalami penurunan kadar natrium dalam serum, begitu juga halnya dengan kadar klorida serum kelompok I mengalami penurunan pada hari ke-15 dan ke-30 pasca operasi. Pada kelompok II dan III tidak mengalami penurunan. Hal ini diduga akibat peran laktoferin dalam membantu pulihnya fungsi usus halus, sehingga absorpsi elektrolit tersebut dapat dilakukan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian laktoferin terhadap anjing yang dienterektomi sebesar 75% mengalami peningkatan kadar elektrolit serum dibandingkan dengan anjing yang dienterektomi 75% tanpa pemberian laktoferin.

SARAN

Perlu dilakukan pemeriksaan histopatologi untuk mengetahui gambaran/perbedaan antara vili – vili usus yang diterapi dengan laktoferin dan yang tidak diterapi laktoferin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada BPPS Dikti yang telah memberikan dana penelitian sehingga penelitian ini diselesaikan dengan baik. Terima kasih juga kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada yang telah memberikan fasilitas untuk kepentingan penelitian. Kepada semua pihak yang telah ikut membantu, penulis sampaikan banyak terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Duncan JR, Prasse KW, Mahaffey EA. 1994. *Veterinary Laboratory Medicine : Clinical Patology*. 3rd ed. Ames. Iowa. Iowa State University Press.
- Galijono D. 1989. Pengaruh Reseksi Usus Halus Terhadap Kadar Elektrolit dan Lipid Total Serum serta Gambaran Histologik Usus pada Anjing. *Tesis*. Jogjakarta. Universitas Gadjah Mada.
- Guyton AC, Hall JE. 1996. *Textbook of Medical Physiology*. 19th ed., Philadelphia. WB Saunders Company.
- Hagiwara T, Shinoda I, Fukuwatari Y, Shimamura S. 1995. Effect of Lactoferrin and Its Peptides on Proliferation of Rat Intestinal Epithelial Cell Line, IEC-18, in The Presence of Epidermal Growth Factor. *J Biosci Biotechnol Biochem*. 59 (10)
- Kirk RW, Bistner ST. 1981. *Handbook of Veterinary Procedure and Emergency Treatment*, 4thed. Philadelphia. WB Saunders Company,
- Kusriningrum RS. 2004. *Perancangan Percobaan*. Surabaya. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Lonnerdal B, Iyer S. 1995. Lactoferrin : Molecular Structure and Biological Function. *Anim Rev Nutr*, 15 : 093-110.
- Merchant JL, Dickinson CJ, Yamada T. 1994. Molecular Biology of The Gut : Model of Gastrointestinal Hormones, in ; John LR. editor, *Physiology of the Gastrointestinal Tract*, 3rd ed. New York : Raven Press, 295-350.

- Robbins SL, Cotran RS, Kumar V. 1989. *Pathologic Basis of Disease*, 4thed., W.B. Saunders Company. Harcourt Brace Jovanovich Inc., 860-876.
- Schlessinger J. 1988. The Epidermal Growth Factor Receptor as a Multifunctional Allosteric Protein, *J Biochemistry* 27 : 3119-3123.
- Sherwood L. 2001. *Fisiologi Manusia : Dari Sel ke Sistem*, Alih Bahasa : Brahm, V.P., editor, Beatrica TS. 2nd ed., Jakarta. EGC.
- Shrock TR. 1983. *Hand book of Surgery*, Jones Medical Publications : 258-259
- Stollman NH, Neustater BR. 1999. *Clinical Practice of Gastroenterology*, Volume one, Philadelphia. PA: Current Medicine 507-516.
- Widman FK. 1983. *Clinical Interpretation of Laboratory Test*, 9thed. Philadelphia. F.A. Davis Company.
- Wiliamson RCN. 1983. *Adaptive Intestinal Hyperplasia in : Function and Dysfunction of the Small Intestine*. Liverpool, UK. Liverpool University Press, 55-76.
- Wilmore DW. 1999. Growth Factors and Nutrients in the SBS, JPEN, *J Parenter. Enteral Nutr* 23 : s117-s120.