

**LAPORAN HIBAH PENELITIAN
PROYEK DUE-LIKE BATCH III**



**PEMANFAATAN LAKTOFERIN
SEBAGAI *GROWTH FACTOR* PADA ADAPTASI USUS
HALUS PASCA ENTEREKTOMI EKSTENSIF**

Oleh :

Boedi Setiawan, MP., Drh

Ira Sari Y., MP., Drh

Nusdianto Triakoso, MP., Drh

Dibiayai oleh Proyek DUE-Like Batch III Universitas Airlangga

Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor : 55/PL/DUE-Like/UA/2005

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

DESEMBER 2005



**LAPORAN HIBAH PENELITIAN
PROYEK DUE-LIKE BATCH III**



UP. 97/07 ✓

**PEMANFAATAN LAKTOFERIN
SEBAGAI *GROWTH FACTOR* PADA ADAPTASI USUS
HALUS PASCA ENTEREKTOMI EKSTENSIF**

Oleh :

Boedi Setiawan, MP., Drh
Ira Sari Y., MP., Drh
Nusdianto Triakoso, MP., Drh

Dibiayai oleh Proyek DUE-Like Batch III Universitas Airlangga

Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor : 55/PL/DUE-Like/UA/2005

009707141

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

DESEMBER 2005



HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN HIBAH PENELITIAN
PROYEK DUE-LIKE BATCH III

A. Judul : PEMANFAATAN LAKTOFERIN SEBAGAI *GROWTH FACTOR*
PADA ADAPTASI USUS HALUS PASCA ENTEREKTOMI
EKSTENSIF

B. Ketua Peneliti :

Nama : Boedi Setiawan, MP., Drh
Jenis Kelamin : Pria
Pangkat / Golongan : Penata Muda Tk. I / III-b
NIP : 132 149 442
Jabatan : Asisten Ahli
Fakultas : Kedokteran Hewan
Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga
Jangka Waktu : 6 Bulan
Biaya yang diajukan : Rp. 30.000.000,00 (Tiga puluh juta rupiah)

C. Anggota Peneliti

No	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu	
				Jam/minggu	Bulan
1	Boedi Setiawan, MP., Drh	Bedah Veteriner	FKH Unair	15	6
2	Ira Sari Y., MP., Drh	Bedah Veteriner	FKH Unair	12	6
3	Nusdianto Triakoso, MP., Drh	Penyakit Dalam Veteriner	FKH Unair	12	6

Megetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

Prof. DR. Ismudiono, MS., Drh
NIP. 130 687 297

Surabaya, 5 Desember 2005
Ketua Peneliti,

Boedi Setiawan

Boedi Setiawan, Drh., M.P.
NIP. 132 149 442

Mengetahui,
Direktur Eksekutif LPIU DUE-LIKE
UNIVERSITAS AIRLANGGA

Tjitjik Sri Tanjungandari
Tjitjik Sri Tanjungandari, Ph.D.
NIP. 131801627

RINGKASAN

PEMANFAATAN LAKTOFERIN SEBAGAI *GROWTH FACTOR* PADA ADAPTASI USUS HALUS PASCA ENTEREKTOMI EKSTENSIF (Boedi Setiawan, Ira sari Y, Nusdianto Triakoso)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian laktoferin sebagai *growth factor* terhadap adaptasi usus halus pasca operasi enterektomi ekstensif pada pertengahan jejunum ileal. Hewan coba yang dipakai dalam penelitian ini adalah kucing lokal betina berat badan rata-rata 2,5 kg. Hewan-empat kelompok perlakuan. Kelompok I terdiri dari 3 ekor kucing (kelompok kontrol I) dilakukan enterektomi 75% tanpa pemberian laktoferin. Kelompok II terdiri dari 3 ekor kucing (kelompok kontrol II) dilakukan enterektomi 90% tanpa pemberian laktoferin. Kelompok III dilakukan enterektomi 75% terbagi menjadi 3 kelompok masing-masing 3 ekor kucing dengan pemberian laktoferin dosis 1mg, 5mg dan 10mg/kg berat badan/hari peroral. Kelompok IV dilakukan enterektomi 90% terbagi menjadi 3 kelompok masing-masing 3 ekor kucing dengan pemberian laktoferin dosis 1mg, 5mg dan 10mg/kg berat badan/hari peroral. Penelitian dilakukan selama 30 hari. Gejala klinik, elektrolit serum, glukosa darah, lipid total, tinggi, dan lebar vili, serta kedalaman kripta diukur dan dianalisa.

Data yang diperoleh, dianalisis statistik dengan ANOVA pola rancangan faktorial. Jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan pemberian laktoferin dosis 10mg/kgBB/hari signifikan ($p < 0,05$) dapat menurunkan kehilangan berat badan, meningkatkan absorpsi elektrolit, glukosa darah dan lipid total serta dapat meningkatkan pertambahan tinggi vili, lebar vili dan dalam kripta. Akhirnya penulis dapat menyimpulkan bahwa laktoferin dapat bertindak sebagai *growth factor* dan dapat memperbaiki kondisi dan daya tahan pasien dengan *Short Bowel Syndrome*.

Di biyai oleh DUE-Like Project Batch III Airlangga University, Contract

Number:55/PL/DUE Like/UA/2005

SUMMARY

Lactoferrin as Growth Factor in Adaptation Small Intestine After Extensive Resection (Boedi Setiawan, Ira sari Y, Nusdianto Triakoso)

The aim of this study was to find out the effect of lactoferrin as growth factor on Short Bowel Syndrome (SBS) after extensive resection at midjejunioileal of the small bowel. Cats as animal models using in this study with specification female, 12 months old, 2,5 kg body weight. These animals were randomised into four groups (n=3 in each group), as follow : 1) underwent 75% resection of the small bowel without lactoferrin, 2) underwent 90% resection of the small bowel without lactoferrin 3) underwent 75% resection of the small bowel and received lactoferrin peroral with dose 1mg, 5mg and 10mg/kg BB/day. Animals were assigned to 30 days of treatment. Symptom , body weight , electrolyte serum, glucose serum, total lipid, height and width villus, crypt dept were analysed and measured.

Statistical Analysis was carried out by Analysis of Varians (ANOVA) factorial design , continued with Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results of these experiment define lactoferrin treatment significant ($p < 0,05$) decreased weight loss, reduced symptoms, increase electrolyte, glucose, and lipid total serum on Short Bowel Syndrome. Finally author conclude that lactoferrin may act like growth factor and prove useful clinically to improve survival of patients with Short Bowel Syndrome.

DUE-Like Project Batch III Airlangga University, Contract Number: 55/PL/DUE-
Like/UA/2005

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. karena atas ijin-Nya penelitian dengan judul “PEMANFAATAN LACTOFERIN SEBAGAI *GROWTH FACTOR* PADA ADAPTASI USUS HALUS PASCA ENTEREKTOMI EKSTENSIF” telah selesai dikerjakan.

Enterektomi ekstensif merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi masalah obesitas dan kerusakan pada usus halus yang meluas hingga 60 – 90 %. Kendala yang dihadapi pasca operasi adalah adanya *sindroma malabsorpsi*. Usus halus akan segera berusaha menyesuaikan diri terhadap fungsi absorpsi yang terganggu.

Adaptasi usus halus membutuhkan *growth factor* agar proses adaptasi bisa lebih sempurna dan lebih cepat dicapai sehingga fungsi absorpsi usus normal kembali.

Lactoferin adalah glikoprotein pengikat besi yang terkandung dalam air susu dan diduga memiliki beberapa potensi diantaranya adalah antibakterial, berperan dalam sistem imun sebagai immunomodulator, dan sebagai *growth modulating agent* atau *growth factor*. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui potensi laktoferin sebagai *growth factor* pada adaptasi usus halus pasca operasi enterektomi ekstensif.

Penulis sangat menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik maupun saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, Desember 2005

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Subyek Penelitian	4
1.4 Aspek Penelitian	4
1.5 Kerangka Konsep	5
BAB II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	6
2.1 Tujuan Penelitian	6
2.1.1 Tujuan Khusus Jangka Pendek	6
2.1.2 Tujuan Khusus jangka panjang	6
2.2 Manfaat Penelitian	6
BAB III. TINJAUAN PUSTAKA	8
3.1 Usus halus	8
3.2 Enterektomi	10
3.3 Adaptasi Usus Halus	13
3.4 Laktoferin	14
BAB IV METODE PENELITIAN	17
4.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
4.2 Bahan Penelitian	17
4.2.1 Hewan Percobaan	17
4.2.2 Vaksin dan Obat-obatan	17

4.2.3 Alat-alat	17
4.3 Jalan Penelitian	19
4.4 Pengamatan Gejala Klinik	22
4.5 Pemeriksaan Laboratorium	22
4.6 Pemeriksaan Mikroskopis	22
4.7 Analisis Hasil	23
4.8 Alur Penelitian	23
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	24
5.1 Gejala Klinik	24
5.2 Berat Badan	28
5.3 Kadar Elektrolit Serum	31
5.3.1 Natrium	31
5.3.2 Kalium	33
5.3.3 Klorida	35
5.4 Glukosa Darah	37
5.5 Kadar Lemak Total	39
5.6 Gambaran Histopatologis usus halus	41
5.6.1 Tinggi Vili	41
5.6.2 Lebar Vili	43
5.6.3 Dalam Kripta	45
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	51
6.1 Kesimpulan	51
6.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke-1 pada Kelompok I (Enterektomi 75%, tanpa laktoferin)	46
Gambar 2. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke-1 pada Kelompok II (Enterektomi 90%, tanpa laktoferin)	46
Gambar 3. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke-1 pada Kelompok II (Enterektomi 90%, tanpa laktoferin)	47
Gambar 4. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke-30 pada Kelompok I (Enterektomi 75%, tanpa laktoferin)	47
Gambar 5. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke-30 pada Kelompok I (Enterektomi 75%, tanpa laktoferin)	47
Gambar 6. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke-30 pada Kelompok III (Enterektomi 75%, Laktoferin 1mg/kg BB)	48
Gambar 7. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke-30 pada Kelompok III (Enterektomi 75%, Laktoferin 1mg/kg BB)	48
Gambar 8. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke-30 pada Kelompok IV (Enterektomi 90%, Laktoferin 1mg/kg BB)	48
Gambar 9. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke-30 pada Kelompok IV (Enterektomi 90%, Laktoferin 1mg/kg BB)	48
Gambar 10. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke-30 pada Kelompok III (Enterektomi 75%, Laktoferin 5 mg/kg BB)	49

Gambar 11. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke-30 pada Kelompok III (Enterektomi 75%, Laktoferin 5 mg/kg BB)	49
Gambar 12 Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke-30 pada Kelompok IV (Enterektomi 90%, Laktoferin 5 mg/kg BB)	49
Gambar 13. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke-30 pada Kelompok IV (Enterektomi 90%, Laktoferin 5 mg/kg BB)	49
Gambar 14. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke-30 pada Kelompok III (Enterektomi 75%, Laktoferin 10 mg/kg BB)	50
Gambar 15 . Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke-30 pada Kelompok III (Enterektomi 75%, Laktoferin 10 mg/kg BB)	50
Gambar 16. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke-30 pada Kelompok IV (Enterektomi 90%, Laktoferin 10 mg/kg BB)	50
Gambar 17. Gambar Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke-30 pada Kelompok IV (Enterektomi 90%, Laktoferin 10 mg/kg BB)	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Rataan dan simpangan baku berat badan hewan coba pada hari ke-0, 10, 20, dan 30	28
Tabel 5.2 Rataan dan simpangan baku kadar natrium serum (mEq / L) hewan coba pada hari ke-0, 15, dan 30	31
Tabel 5.3 Rataan dan simpangan baku kadar kalium serum (mEq / L) hewan coba pada hari ke-0, 15, dan 30	33
Tabel 5.4 Rataan dan simpangan baku kadar klorida serum (mEq / L) hewan coba pada hari ke-0, 15, dan 30	35
Tabel 5.5 Rataan dan simpangan baku kadar glukosa darah (mg / dl) hewan coba pada hari ke-0, 15, dan 30	37
Tabel 5.6 Rataan dan simpangan baku kadar lemak total (mg / dl) hewan coba pada hari ke-0, 15, dan 30	39
Tabel 5.7 Rataan dan simpangan baku tinggi vili usus halus (micron) hewan coba pada hari ke-0, dan 30	41
Tabel 5.8 Rataan dan simpangan baku lebar vili usus halus (micron) hewan coba pada hari ke-0, dan 30	43
Tabel 5.9 Rataan dan simpangan baku kedalaman kriptus usus halus (micron) hewan coba pada hari ke-0, dan 30	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Statistik Berat Badan	55
Lampiran 2 Analisis Statistik Kadar Natrium Serum	57
Lampiran 3. Analisis Statistik Kadar Kalium Serum	59
Lampiran 4. Analisis Statistik Kadar Klorida Serum	61
Lampiran 5. Analisis Statistik Kadar Glukosa Darah	63
Lampiran 6. Analisis Statistik Kadar Lemak Serum	65
Lampiran 7. Analisis Statistik Tinggi vili	67
Lampiran 8. Analisis Statistik Lebar vili.....	69
Lampiran 9. Analisis Statistik Kedalaman kript.....	71
Lampiran 10. Abstrak Hasil Penelitian Mahasiswa Peserta Hibah Due-Like ...	73

BAB I

PENDAHULUAN



I.1. Latar Belakang Penelitian

Usus halus merupakan salah satu organ yang penting bagi tubuh kita. Usus halus mempunyai dua fungsi utama yaitu pencernaan dan absorpsi bahan-bahan nutrisi dan air. Fungsi usus halus jika terganggu oleh suatu sebab dan terjadi kerusakan yang tidak bisa diobati maka tindakan operatif enterektomi harus dilakukan.

Kerusakan-kerusakan yang menjadi indikasi enterektomi adalah sebagai berikut :

1. gangren usus yang disebabkan kehilangan banyak pasokan darah, misalnya pada strangulasi;
2. kerusakan dinding usus atau robeknya mesenterium pada bagian batas intestinomesenterika;
3. obstruksi dan intusussepsi yang tidak dapat diperbaiki;
4. neoplasma dan luka akibat kerusakan vaskuler atau trauma pada usus;
5. infark usus karena trombosis arteri (Larsen and Bellenger, 1974).

Derajat kerusakan yang terjadi jika dinilai tinggi maka enterektomi akan dilakukan secara ekstensif (pemotongan sebagian usus yang relatif panjang) untuk menghindari adanya komplikasi dan perkembangan penyakit yang lebih progresif.

Tindakan enterektomi yang ekstensif akan mengakibatkan hilangnya sebagian besar daerah permukaan untuk aktifitas digesti, absorpsi dan sekresi. Menurut Shrock (1983), akibat enterektomi yang ekstensif dapat menyebabkan gangguan absorpsi nutrisi dan vitamin sehingga terjadi sindrom malabsorpsi yang dikenal dengan *Short Bowel Syndrome*.

Gambaran klinis penderita yang mengalami *Short Bowel Syndrome* pasca enterektomi ekstensif adalah adanya 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 and Neustater, 1999).

Setelah dilakukan enterektomi ekstensif, akan timbul proses penyesuaian atau kompensasi dari sisa usus yang telah di operasi agar tetap dapat mencapai fungsi yang 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 tinggi vili, lebar vili, kedalaman kripta maupun penambahan diameter dan panjang usus (Williamson, 1983).

Menurut Wilmore (1999), banyak pasien yang mengidap *Short Bowel Syndrome* mengalami adaptasi kurang sempurna misalnya pertumbuhan vili dan kripta yang kurang, atau tidak adanya penambahan panjang. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kurangnya *growth factor* untuk proses adaptasi tersebut. Akibatnya pasien membutuhkan terapi nutrisi parenteral dalam jangka waktu yang lama, tentunya akan membutuhkan banyak sekali biaya untuk mempertahankan status kesehatan pasien. Berdasarkan latar belakang inilah maka timbul pemikiran untuk mencari bahan yang mempunyai kemampuan sebagai *growth factor*, murah harganya dan mudah didapatkan.

Salah satu bahan yang diduga mempunyai kemampuan sebagai *growth factor*, murah harganya dan mudah didapatkan adalah laktoferin, glikoprotein yang terkandung dalam air susu. Sesuai dengan pendapat Lonnerdal and Iyer (1998), yang menyatakan laktoferin selain berperan dalam mengikat besi, diduga juga berperan sebagai *growth factor*. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Debbabi *et al.*, (1998) bahwa laktoferin dapat bertindak sebagai *Growth Modulating Agent*, karena dengan dosis 0,05 mg/g berat badan/hari mampu menginduksi pertumbuhan mukosa usus tikus putih yang ditelitinya dengan pemberian laktoferin dari air susu sapi. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui peranan laktoferin sebagai *growth factor* untuk memperbaiki adaptasi usus pada pasien yang mengalami *Short Bowel Syndrome* akibat enterektomi ekstensif sehingga bisa meringankan penderitaan pasien dan menekan pembiayaan terapi.

I.2. Rumusan masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian laktoferin dengan dosis yang berbeda terhadap gambaran gejala klinik yang muncul pada enterektomi ekstensif 75% dan 90% ?
2. Bagaimana pengaruh pemberian laktoferin dengan dosis yang berbeda terhadap fungsi absorpsi usus halus pasca enterektomi ekstensif 75% dan 90%?
3. Bagaimana pengaruh pemberian laktoferin dengan dosis yang berbeda terhadap gambaran histologis usus halus pasca enterektomi ekstensif 75% dan 90%?

I.3. Subyek Penelitian

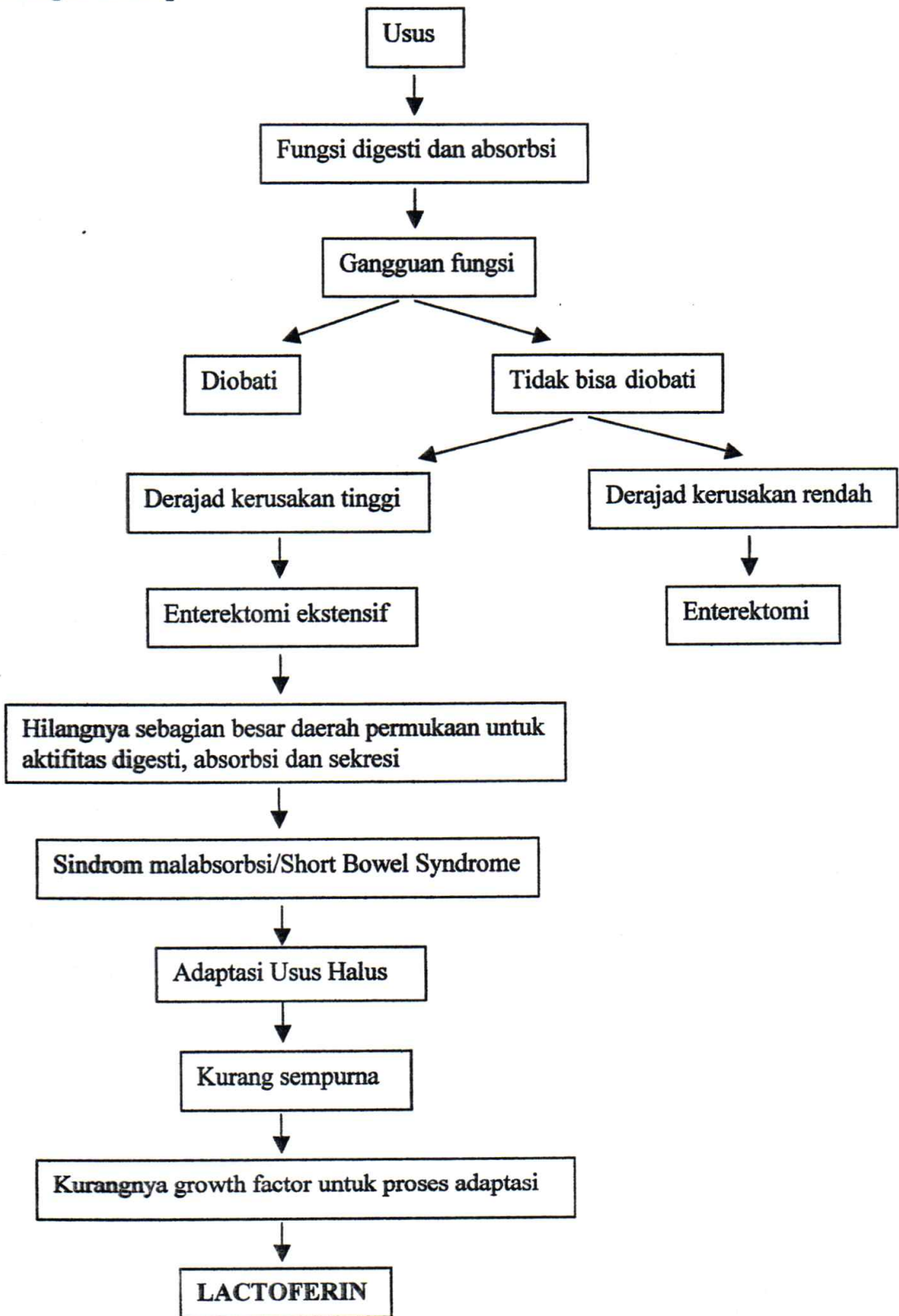
Jenis material yang akan diteliti adalah laktoferin dari susu sapi .

I.4. Aspek Penelitian

Enterektomi ekstensif merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi masalah obesitas dan kerusakan pada usus halus yang meluas hingga 60% - 90%. Kendala yang dihadapi adalah adanya sindrom malabsorpsi pasca operasi. Usus halus akan segera berusaha menyesuaikan diri terhadap fungsi absorpsinya yang terganggu. Penyesuaian ini yang disebut dengan adaptasi usus halus. Adaptasi usus halus membutuhkan *growth factor* agar proses adaptasi bisa lebih sempurna dan lebih cepat dicapai sehingga fungsi absorpsi usus halus normal kembali.

Laktoferin adalah glikoprotein pengikat besi yang terkandung dalam air susu dan diduga memiliki beberapa potensi diantaranya adalah antibakterial, berperan dalam sistem imun sebagai imunomodulator, dan sebagai *growth modulating agent* atau *growth factor* . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi laktoferin sebagai *growth factor* pada adaptasi usus halus pasca operasi enterektomi ekstensif .

1.5. Kerangka Konsep



BAB II

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

II.1. Tujuan Penelitian

II.1.1. Tujuan Khusus Jangka pendek

- a. Mengetahui pengaruh pemberian laktoferin dengan dosis yang berbeda terhadap gambaran gejala klinik yang muncul pada enterektomi ekstensif 75% dan 90%
- b. Mengetahui pengaruh pemberian laktoferin dengan dosis yang berbeda terhadap fungsi absorpsi usus halus pasca enterektomi ekstensif 75% dan 90%
- c. Mengetahui pengaruh pemberian laktoferin dengan dosis yang berbeda terhadap gambaran histologis usus halus pasca enterektomi ekstensif 75% dan 90%

II.1.2. Tujuan Khusus Jangka Panjang

Mengetahui gambaran potensi laktoferin susu sapi dalam kapasitasnya sebagai *growth factor* pada adaptasi usus halus pasca operasi enterektomi ekstensif.

II.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber informasi ilmu pengetahuan untuk penelitian lebih lanjut serta dapat digunakan dalam praktek kedokteran baik itu manusia maupun hewan guna mendapatkan suatu prosedur pengobatan kasus *Short Bowel Syndrome* yang rasional, efisien dan efektif dengan menggunakan laktoferin sebagai *growth factor*.

Penelitian ini melibatkan empat orang mahasiswa, sehingga bermanfaat dalam peningkatan pengetahuan, ketrampilan laboratorium dan penyelesaian skripsi mereka.

Keempat orang mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini adalah :

1. Fitri Elliza R (060212985)
2. M Awaludin Y (060213000)
3. Ardiana (060213034)
4. Moh. Yunus (060213073)

BAB III

TINJUAN PUSTAKA

III.1. Usus Halus

Usus halus mempunyai dua fungsi utama yaitu pencernaan dan absorpsi bahan-bahan nutrisi dan air. Proses pencernaan dimulai dalam mulut dan lambung oleh kerja ptialin, asam klorida, dan pepsin terhadap makanan yang masuk. Proses dilanjutkan di dalam duodenum terutama oleh kerja enzim-enzim pankreas yang menghidrolisis karbohidrat, lemak, dan protein menjadi zat-zat yang lebih sederhana. Adanya bikarbonat dalam sekret pankreas membantu menetralkan asam dan memberikan pH optimal untuk kerja enzim-enzim, sekresi empedu dari hati membantu proses pencernaan dengan mengemulsikan lemak sehingga memberikan permukaan yang lebih luas bagi kerja lipase pankreas.

Kerja empedu terjadi sebagai akibat dari sifat deterjen asam-asam empedu yang dapat melarutkan zat-zat lemak dengan membentuk misel. Misel merupakan agregat asam-asam empedu dan molekul-molekul lemak. Lemak membentuk inti hidrofobik, sedangkan asam empedu karena merupakan molekul polar, membentuk permukaan misel dengan ujung hidrofobik mengarah ke dalam dan ujung hidrofilik menghadap ke luar menuju medium cair. Bagian sentral misel juga melarutkan vitamin-vitamin larut lemak dan kolesterol. Asam-asam lemak bebas, gliserida dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak dipertahankan dalam larutan sampai diabsorpsi oleh permukaan sel epitel (Price and Wilson, 1994).

Proses pencernaan disempurnakan oleh sejumlah enzim dalam getah usus (sukus enterikus). Banyak di antara enzim-enzim ini terdapat pada *brush border* vili dan

mencernakan zat-zat makanan sambil diabsorpsi. Dua hormon penting dalam pengaturan pencernaan usus yaitu *kolesistokinin* dan *pankrezimin*. Lemak, yang bersentuhan dengan mukosa duodenum menyebabkan kontraksi kandung empedu yang diperantarai oleh kerja *kolesistokinin*. Hasil-hasil pencernaan protein yang belum sempurna bersentuhan dengan mukosa duodenum akan merangsang sekresi getah pankreas yang kaya akan enzim, hal ini diperantarai oleh kerja *pankrezimin*. *Pankrezimin* dan *kolesistokinin* diduga merupakan satu hormon yang sama, namun mempunyai efek berbeda. Hormon *kolesistokinin* dan *pankrezimin* disebut CCK atau CCK-PZ dan dihasilkan oleh mukosa duodenum. Adanya asam yang bersentuhan dengan mukosa usus menyebabkan disekresikannya hormon *sekrelin*, dalam jumlah sebanding dengan jumlah asam yang mengalir melalui duodenum. *Sekrelin* merangsang sekresi getah yang mengandung bikarbonat dari pankreas, dan empedu dari hati (Dukes, 1957).

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).

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 untuk digunakan oleh sel-sel tubuh. Selain itu air, elektrolit dan vitamin juga diabsorpsi. Absorpsi berbagai zat berlangsung dengan mekanisme transpor aktif dan pasif yang sebagian besar kurang dimengerti. Walaupun

banyak zat diabsorpsi di sepanjang usus halus, tetapi terdapat tempat-tempat absorpsi utama bagi zat-zat gizi tertentu.

Usus halus ditandai oleh adanya tiga struktur yaitu *valvula koniventes*, vili dan mikrovili yang sangat menambah luas permukaan dan membantu fungsi absorpsi yang merupakan fungsi utamanya. Lapisan mukosa dan submukosa membentuk lipatan-lipatan sirkular yang dinamakan *valvula koniventes* (lipatan Kerckringi) yang menonjol ke dalam lumen sekitar 3 sampai 10 mm. *Valvula koniventes* nampak nyata pada duodenum dan jejunum, dan menghilang dekat pertengahan ileum. Adanya *valvula koniventes* menyebabkan gambaran usus halus menyerupai bulu pada radiogram. Struktur yang lain yaitu vili, merupakan tonjolan-tonjolan pada mukosa usus halus, berbentuk seperti jari-jari, jumlahnya sekitar empat atau lima juta. Panjang vili 0,5 -1,5 mm sehingga mukosa nampak menyerupai beludru. Struktur yang ketiga yaitu mikrovili, merupakan tonjolan menyerupai jari-jari dengan panjang sekitar 1μ pada permukaan luar setiap vilus. Mikrovili terlihat dengan mikroskop elektron dan tampak sebagai *brush border* pada mikroskop cahaya. Bila lapisan permukaan usus halus ini rata, maka luas permukaannya sekitar 2.000 cm^2 . *Valvula koniventes*, vili dan mikrovili bersama-sama menambah luas permukaan absorpsi sampai 2 juta cm^2 , yaitu meningkat seribu kali lipat (Price and Wilson, 1994).

III.2. Enterektomi

Enterektomi adalah suatu tindakan bedah dengan memotong sebagian usus yang kemudian diadakan penyambungan (anastomosis) kembali. Indikasi untuk enterektomi adalah bila sirkulasi pada suatu segmen dinding usus mengalami gangguan dan terjadi kerusakan yang irreversibel. Kerusakan-kerusakan yang mempunyai indikasi enterektomi

meliputi : (1) gangren usus yang disebabkan kehilangan pasokan darah, misalnya pada strangulasi; (2) kerusakan dinding usus atau robeknya mesenterium pada bagian batas intestinomesenterika; (3) obstruksi; (4) intususepsi yang tidak dapat diperbaiki; (5) neoplasma dan luka akibat kerusakan vaskuler atau trauma pada usus; (6) infark usus karena trombosis arteria (Larsen and Bellenger, 1974). Kriteria yang menggambarkan gangren usus meliputi warna ungu usus, hilangnya kontraktilitas ketika di stimulasi dan hilangnya pulsasi pembuluh darah mesenterika (Anis and Allen, 1974).

Obstruksi usus dapat didefinisikan sebagai gangguan (apapun penyebabnya) aliran normal isi usus sepanjang saluran usus. Obstruksi usus dapat akut atau kronik, parsial atau total. Sebagian besar obstruksi justru mengenai usus halus. Obstruksi total usus halus merupakan keadaan gawat yang memerlukan diagnosis dini dan tindakan pembedahan darurat bila penderita ingin tetap hidup. Terdapat 2 jenis obstruksi yaitu : (1) ileus paralitik (ileus adinamik), yaitu peristaltik usus dihambat sebagian akibat pengaruh toksin atau trauma yang mempengaruhi kontrol otonom pergerakan usus; (2) obstruksi mekanik yaitu terdapat obstruksi intralumen atau obstruksi mural oleh tekanan ekstrinsik. Obstruksi mekanik lebih jauh digolongkan sebagai obstruksi mekanik simpleks, hanya terdapat satu tempat obstruksi, dan obstruksi lengkung tertutup, terdapat 2 tempat obstruksi. Oleh karena obstruksi lengkung tertutup tidak dapat didekompresi, tekanan intralumen meningkat dengan cepat, mengakibatkan penekanan pembuluh darah, iskemia dan infark (strangulasi). Mortalitas obstruksi tanpa strangulasi 5% sampai 8% asal operasi segera dilakukan, jika terjadi strangulasi mortalitas meningkat sekitar 35% sampai 40% (Price and Wilson, 1994).

Intususepsi adalah peristiwa masuknya (invaginasi) segmen usus ke dalam segmen usus yang lain. Segmen usus yang masuk biasanya adalah bagian proksimal. Sesuai dengan letaknya, intususepsi ada 3 jenis: (1) enterika, usus halus masuk ke dalam usus halus; (2) entero-kolika, ileum masuk ke dalam kolon; (3) kolika, segmen kolon proksimal masuk ke dalam segmen kolon distal. Pada intususepsi terjadi gangguan pasase sisa-sisa makanan. Mesenterium yang mengandung pembuluh darah yang ada pada segmen intususepsi ikut tertarik masuk, pembuluh darah terjepit, sehingga dapat terjadi obstruksi strangulasi (Tambunan, 1994).

Volvulus terjadi akibat rotasi aksial bagian usus yang membentuk simpul pada mesenterium yang robek. Hal ini terjadi karena panjang dan lemasnya usus, serta panjang dan berliku-likunya mesenterium yang menyangga (Smith *et al.*, 1974). Predisposisi ini terutama pada jejunum dan ileum karena susunannya yang memudahkan untuk rotasi. Tambunan (1994) menyatakan bahwa volvulus lebih banyak terjadi pada usus halus. Usus dapat terpelintir 180–360 derajat, di ikuti dengan oklusi pembuluh darah vena dan arteri yang menyebabkan obstruksi strangulasi. Perubahan patologi obstruksi strangulasi karena hernia strangulasi, perlengketan dinding usus, intususepsi dan volvulus pada dasarnya sama. Akibat dari oklusi pembuluh darah vena dan arteri, pada permulaan timbul kongesti dan edema dinding segmen usus yang terlihat, di ikuti iskemia dan infark. Apabila keadaan ini dibiarkan berlarut-larut, kemungkinan bakteri aerob ataupun anerob dari usus menginvasi daerah nekrosis dan timbul gangren yang potensial ruptur dan menimbulkan perforasi. Dengan demikian apabila terdapat pasien dengan indikasi-indikasi yang membutuhkan tindakan reseksi usus, maka dokter yang bersangkutan harus membuat beberapa pertimbangan dan keputusan. Antara lain, seberapa banyak segmen

usus yang harus dibuang, teknik anastomosis apa yang akan digunakan, memperhitungkan efek-efek yang timbul pasca operasi, sekaligus merencanakan terapinya (Eastwood, 1957 ; Grier, 1975). Hal ini bertujuan untuk mencegah lebih progresifnya perkembangan penyakit maupun memburuknya kondisi pasien akibat terjadi komplikasi sehingga dengan demikian akan banyak membantu dalam usaha melaksanakan tindakan terapi demi menyelamatkan nyawa pasien.

III.3. Adaptasi Usus Halus

Akibat yang ditimbulkan enterektomi ekstensif akan menyebabkan gangguan fungsi usus halus yang dimanifestasikan dengan gejala-gejala klinis yang mengikutinya. Gejala klinik utama berupa diare, steatore, penurunan berat badan dan kelemahan. Berat ringan gejala klinik tergantung pada panjang usus yang direseksi, tempat reseksi dan penyakit yang mendasarinya (Austgen *et al.*, 2000).

Untuk mempertahankan fungsinya, maka usus halus akan berusaha supaya proses digesti dan absorpsi bisa berjalan normal kembali dan hal ini yang disebut dengan adaptasi usus halus. Adaptasi usus halus ditandai dengan adanya hiperplasia mukosa, peningkatan permukaan absorpsi dengan penambahan tinggi vili, kedalaman kriptum maupun penambahan diameter dan panjang usus (Williamson, 1983). Semakin cepat waktu adaptasi maupun kesempurnaan adaptasi akan semakin baik karena malabsorpsi dapat diminimalkan dan biaya dapat ditekan.

Adaptasi usus halus membutuhkan *growth factor* agar bisa sempurna, mengingat adaptasi bisa kurang sempurna akibat kurangnya *growth factor* untuk proses tersebut (Wilmore, 1999). Salah satu bahan yang diduga mempunyai kemampuan sebagai *growth factor* murah, dan mudah didapat adalah laktoferin (Lonnerdal and Iyer, 1995). Diduga cara kerja laktoferin sebagai *growth factor* 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).

III.4. Laktoferin

Laktoferin adalah glikoprotein pengikat besi (Fe III) dengan berat molekul 80-kDa, terdapat dalam susu dan beberapa sekresi eksokrin seperti air mata, air liur dan cairan empedu. Di dalam susu, laktoferin adalah bagian dari whey protein, sebagaimana imunoglobulin, serum albumin, laktoglobulin, laktalbumin (Walstra and Jenness, 1985 ; Kaufmann and Hagemeister, 1987).

Laktoferin pada susu sapi mengandung 689 asam amino dengan *sequence identity* sebesar 69%. Struktur tiga dimensi laktoferin susu sapi dengan susu pada manusia mirip sekali meskipun tidak identik. Pada tiap struktur laktoferin mengikat dua Fe (III) dengan afinitas yang tinggi pada dua tempat pengikat spesifik yaitu pada lobus N dan C. Empat asam amino, satu aspartat, satu histidin, dua tirosin dan sebuah ion bikarbonat berperan dalam mengikat Fe (III) pada bagian terminal lobus tersebut (Moore *et al.*, 1997).

Laktoferin merupakan polipeptida rantai tunggal dengan dua lobus globular dan relatif tahan terhadap proteolisis. Susunan cDNA secara lengkap dari laktoferin *human milk*, *neutrofil*, *bovine milk* pernah dilaporkan, dan protein rekombinan sudah mulai diproduksi. Dengan kemampuannya dalam mengikat besi (Fe III), laktoferin diduga mempunyai peranan dalam absorpsi besi (Fe III) oleh mukosa usus dan bertindak sebagai agen bakteriostatik dengan mengikat besi (Fe III) yang dibutuhkan oleh bakteri. Laktoferin juga diduga terlibat dalam sistem fagosit dan sistem imun mengingat keberadaannya beserta neutrofil pada proses peradangan. Fungsi laktoferin ternyata tidak hanya dalam pembentukan kompleks besi (Fe III) - protein saja, tetapi kemungkinan juga bisa bertindak sebagai *growth factor* dan sebagai agen bakterisida (Lonnerdal and Iyer, 1995).

Dionysious and Milne (1997) menyatakan bahwa efek bakterisida laktoferin berasal dari peptida kationik spesifik daerah N-terminal. Diduga ada dua mekanisme antibakterial laktoferin, yaitu aktifitas bakteriostatik yang berhubungan dengan kemampuan laktoferin mengikat besi (Fe III) pada dua sisi pengikat besi (Fe III) dan aktifitas bakterisida terletak pada N-terminal dan tidak melibatkan bagian atau sisi pengikat besi (Fe III). Kemampuan itu diperoleh dari digesti laktoferin menjadi peptida yang aktif.

Menurut Sanches *et al.*, (1992) laktoferin dengan teknik imunohistokimia dapat ditemukan di dalam kolostrum susu dan di dalam sitoplasma sel sekretoris, sedangkan dalam jaringan ikat tidak ditemukan. Laktoferin dalam susu disintesis di dalam kelenjar mamaria. Jumlah laktoferin pada susu sapi bergantung pada periode laktasi. Kapasitas kelenjar mamaria mensintesis laktoferin menurun drastis dalam 24 jam pertama laktasi.

Hal ini dijelaskan oleh Renner *et al.*, (1989) dan Reiter (1985) bahwa jumlah laktoferin berkisar 1mg/ml tertinggi ditemukan pada susu kolostrum dan kadarnya akan turun dengan cepat pada beberapa minggu pertama laktasi. Laktoferin pada susu sapi berkisar 0,02 hingga 0,35 mg per ml bergantung pada periode laktasi. Jumlah laktoferin akan semakin menurun pada musim kering dan meningkat kembali pada saat menghasilkan kolostrum (Hurrel *et al.*, 1989 ; Elliot *et al.*, 1984).

Laktoferin pada susu sapi berwarna merah muda seperti warna ikan salmon. Laktoferin yang tidak berikatan dengan besi atau kurang dari 5% ikatan disebut apolaktoferin, sedangkan laktoferin yang berikatan dengan besi disebut hololaktoferin. Afinitas laktoferin terhadap besi sangat tinggi, yaitu sekitar 260 kali dari transferin pada serum darah. Kapasitas pengikatan besi dari laktoferin tergantung pada adanya ion bikarbonat. Pada *binding site* terlihat seperti hanya mengikat besi dan bikarbonat, tetapi pada bagian *cleft* ada kemungkinan mengikat Cu^{2+} , Mn^{3+} , Co^{3+} dan Zn^{2+} (Brodie *et al.*,1994).

BAB IV

METODE PENELITIAN

IV.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Hewan Pendidikan, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya, selama enam bulan, dimulai pada bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2005.

IV.2. Bahan Penelitian

IV.2.1. Hewan Percobaan

Pada penelitian ini digunakan 24 ekor kucing lokal betina dewasa, umur rata-rata 1 tahun, dengan berat badan 2 – 2,5 kg. Kucing-kucing ini diperoleh di sekitar Surabaya.

IV.2.2. Vaksin dan Obat-obatan

Vaksin dan Obat-obatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : vaksin Felinifa¹, obat cacing mebendazole², atropine sulfat³, xylazine⁴, ketamine hidrokloride⁵, bovine laktoferin⁶.

IV.2.3. Alat-alat

Semua peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah fasilitas dari Rumah Sakit Hewan Pendidikan, Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya, dan Balai Penyidikan Penyakit Hewan (BPPH) Wilayah IV Wates Jogjakarta yang terdiri dari :

¹ Vaksin Felinifa, PT. Romindo Primavetcom.

² Vermox, Jansen Pharmaceutica, Indonesia

⁵ PT. Millenium Pharmacon Jakarta, Indonesia

³ Ethica, Indonesia

⁶ PT. Netania Kasih Karunia Surabaya, Indonesia

⁴ Laboratorios Calier S.A. Barcelona, Spanyol

1. Satu set peralatan operasi yaitu : pisau operasi, gunting berbagai ukuran, Allis forcep, arteri klem, duk klem, pinset anatomis dan pinset bedah, jarum (penampang segitiga dan bulat), kain duk, tampon steril, tang jahit, klem usus, jarum jahit lengkung berpenampang bulat dan segitiga, benang jahit catgut kromik 3-0 dan benang jahit katun, kapas, dan sarung tangan ;
2. Alat Spektrofotometer¹, untuk pemeriksaan ion Na, K, Cl, kadar lipid total serum dan kadar glukosa serum ;
3. Stetoskop, thermometer, timbangan pengukur berat badan dan penggaris untuk mengukur panjang usus ;
4. Alat untuk pembuatan dan pemeriksaan histologik, skalpel, pinset, mikrotom, mikroskop dan mikrometer ;
5. Alat suntik (sput) sekali pakai untuk mengambil sampel darah.

¹ Spektrofotometer Vitalab Micro, Merck ,Germany. ²PT Otsuka, Indonesia
³PT Kimia Farma Tbk, Indonesia

IV.3. Jalan Penelitian

Semua hewan percobaan ditempatkan dalam kandang individu yang mempunyai kondisi dan lingkungan yang sama. Pada hari pertama dipelihara, semua kucing percobaan diberi obat cacing mebendazole² dengan dosis 25 mg/kg berat badan, sekali pemberian melalui mulut. Satu minggu setelah pemberian obat cacing semua hewan percobaan divaksinasi anti calici virus, anti rhinotrakheitis virus, anti feline distemper¹. Tujuan dari pemberian obat cacing dan vaksinasi ini adalah supaya hewan coba benar-benar dalam keadaan sehat, bebas dari parasit dan penyakit.

Selama penelitian, kucing diberi makan dua kali sehari yaitu pagi dan sore serta diberi air minum secara ad libitum. Setelah 2 minggu masa adaptasi dan semua kucing percobaan dinyatakan sehat dan layak dilakukan operasi, maka operasi dilakukan bertahap yaitu setiap hari 8 ekor kucing (1set rangkaian percobaan). Operasi dilakukan selama 3 hari sehingga kucing yang dioperasi sebanyak 24 ekor. Prosedur enterektomi sebesar 75% dilakukan menurut Galijono (1989).

Prosedur operasi dapat diuraikan sebagai berikut : sebelum operasi dilakukan kucing dipuaskan selama 12-18 jam, ditimbang berat badannya, kemudian diinjeksi Atropin sulfat³ dosis 0,04mg/kg berat badan secara sub kutan, xylazine⁴ dosis 0,2 mg/kg berat badan secara intra muskuler, 5 menit kemudian dilakukan anestesi umum dengan Ketamine Hidrokloride⁵ dosis 20 mg/kg berat badan secara intramuskuler.

Hewan diletakkan pada posisi rebah dorsal, dinding abdomen yang sudah dicukur sebelumnya diberi antiseptika serta dipasang kain penutup operasi. Insisi kemudian dilakukan pada garis tengah (linea alba) bagian kaudal dengan panjang 10cm yang diperkirakan cukup untuk mengeluarkan usus halus. Setelah usus halus dikeluarkan, panjang usus halus mulai dari daerah ostium ileokolika ke arah kranial sampai di daerah

duodenum 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. Pemotongan usus sebesar 90% dari keseluruhan usus halus dilakukan pada bagian mid jejunoileal menyisakan 5% duodenum, serta 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 diantara ligasi rangkap pada pembuluh darah, dilanjutkan pemotongan usus di antara dua hemostatik forcep yang ditempatkan pada bagian proksimal maupun distal usus halus. Segmen usus halus yang dibuang diambil masing-masing 2cm pada bagian ujung proksimal dan distal, difiksasi dalam larutan formalin 10% selanjutnya diproses untuk kepentingan pemeriksaan mikroskopis.

Anastomosis usus dilakukan dengan aposisi ujung ke ujung (end to end) dengan pola jahitan sederhana terputus menggunakan benang catgut kromik 3-0 dengan jarum lengkung ujung bulat. Penempatan setiap 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 fisiologi⁸ steril guna mencegah kekeringan usus. Untuk pengujian terhadap kemungkinan kebuntuan dan kebocoran pada tempat anastomosis, di bagian kranial dan

caudal (3cm dari tempat anastomosis) dibendung dengan jari selanjutnya 10 ml larutan NaCl fisiologi⁸ steril diinjeksikan kedalamnya. Apabila terdapat kebocoran maka terlihat pembesaran cairan pada tempat anastomosis, sedangkan apabila terjadi kebuntuan maka cairan yang dimasukkan akan terbungung pada satu sisi dan tidak dapat masuk ke dalam usus yang lain.

Setelah diyakini tidak ada kebuntuan dan kebocoran, usus halus kemudian dikembalikan kedalam rongga abdomen. Sebelum rongga abdomen ditutup, lebih dulu diberi larutan encer ampisillin⁹ 1% sebanyak 5ml. Dinding abdomen ditutup dengan catgut kromik 2-0 pola jahitan sederhana tunggal. Jaringan subkutan dijahit dengan catgut kromik 2-0 pola jahitan sederhana menerus. Kulit dijahit dengan benang katun dengan pola jahitan sederhana terputus. Irisan kulit yang telah dijahit diolesi dengan antiseptik iodium tinktur 3%. Selama prosedur operasi berlangsung, kucing diinfus dengan larutan ringer's dekstrosa 5%⁸ sebanyak 40 ml/kg berat badan.

Untuk perawatan pasca operasi, kucing disuntik ampisilin⁹ dosis 10 mg/kg berat badan secara intramuskuler dua kali sehari selama lima hari. Dua puluh empat jam sesudah operasi, kucing hanya diberi air minum. Hari kedua dan ketiga diberi makanan halus yaitu makanan yang diblender. Hari-hari berikutnya diberi makan 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, kucing percobaan secara acak dibagi menjadi empat kelompok perlakuan. Kelompok I terdiri dari 3 ekor kucing (kelompok kontrol I) dilakukan enterektomi 75% tanpa pemberian laktoferin. Kelompok II terdiri dari 3 ekor kucing (kelompok kontrol II) dilakukan enterektomi 90% tanpa pemberian laktoferin. Kelompok III dilakukan enterektomi 75% terbagi menjadi 3 kelompok masing-masing 3 ekor kucing dengan pemberian laktoferin dosis 1mg, 5mg dan 10mg/kg berat badan/hari peroral. Kelompok IV dilakukan enterektomi 90% terbagi menjadi 3 kelompok masing-

masing 3 ekor kucing dengan pemberian laktoferin dosis 1mg, 5mg dan 10mg/kg berat badan/hari peroral. Penelitian dilakukan selama 30 hari. Pada hari ke 30 hewan di euthanasia dengan menggunakan Ketamin dosis 50 mg/kg BB kemudian dilanjutkan dengan larutan garam pekat secara intra kardial (Smith dan Mangkoewidjojo, 1988) dan dilakukan pengambilan bahan untuk pemeriksaan mikroskopis yaitu 2 cm usus halus bagian proksimal dan distal dari bekas anastomosis usus yang telah di enterektomi

IV.4. Pengamatan Gejala Klinik

Selama penelitian, setiap pagi, siang dan sore hari dilakukan pengamatan terhadap kondisi tinja, nafsu makan, flatulen, koprofagi, hiperfagi dan adanya steatore yang merupakan gejala khas dari *Short Bowel Syndrome*.

IV.5. Pemeriksaan Laboratorium

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, ion Cl, kadar lemak total dan glukosa darah.

IV.6. Pemeriksaan mikroskopis

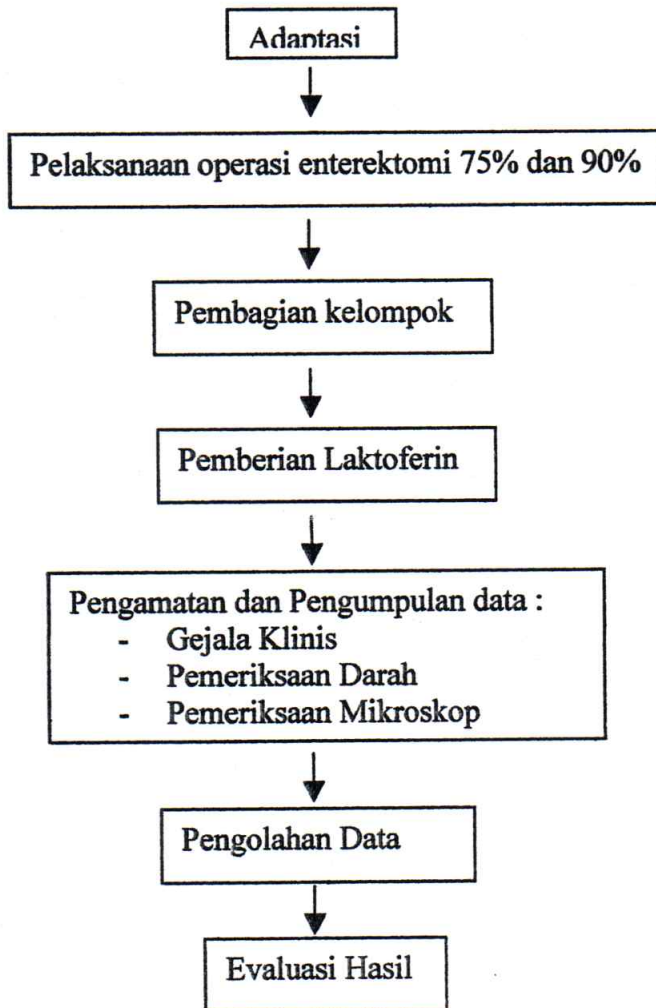
Pemeriksaan mikroskopis dilakukan terhadap lebar vili usus dari potongan 2cm usus halus pada saat operasi hari ke- 0 (pada bagian ujung proksimal dan distal usus halus yang dibuang) dan pada akhir penelitian (pada hari ke 30 sesudah perlakuan), yaitu pada bagian ujung proksimal dan distal anastomosis usus halus. Bahan sampel pemeriksaan yang sudah difiksasi dalam larutan formalin 10% selanjutnya diproses dengan metode pewarnaan dan pengecatan hematoksilin-eosin. Pemeriksaan mikroskopis ditujukan untuk melihat kemungkinan adanya perubahan histologik vili usus halus proksimal dan distal yang telah

lipendekkan. Untuk mengukur lebar vili usus, panjang vili, kedalaman kriptas digunakan alat mikrometer.

V.7. Analisis Hasil

Hasil pengamatan gejala klinik dilaporkan secara deskriptif. Data kuantitatif pemeriksaan serum darah, dan hasil pengukuran terhadap vili dianalisa secara statistik dengan metode ANOVA pola Rancangan Faktorial (SPSS 13). Untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

IV. 8. Alur Penelitian



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Gejala Klinik

Gejala klinik yang muncul selama pengamatan 30 hari pada hewan coba adalah diare, dehidrasi, penurunan berat badan, kelemahan umum dan hiperfagia. Hal ini tampak pada semua kelompok perlakuan. Gejala-gejala tersebut menandakan bahwa pada hewan coba mengalami sindroma malabsorpsi atau yang dikenal dengan *Short Bowel Syndrome*. Hal ini sesuai dengan pendapat Austgen *et al.*, 2000 yang menyatakan bahwa gejala klinik utama *Short Bowel Syndrome* berupa diare, steatore, penurunan berat badan dan kelemahan. Berat ringannya gejala klinik ini tergantung pada panjang usus yang direseksi, tempat reseksi dan penyakit yang mendasarinya..

Gejala klinik diare yang timbul disebabkan oleh hilangnya sebagian besar daerah permukaan untuk aktifitas digesti dan absorpsi yang berakibat nutrien tidak terabsorpsi sempurna. Kondisi ini menyebabkan keadaan hiperosmolaritas dan akan menahan atau menyerap air yang disekresikan oleh epitel mukosa usus sehingga terjadi ketidakseimbangan antara sekresi dan absorpsi. Akibat yang ditimbulkan frekuensi defekasi meningkat karena proses absorpsi berkurang dan volume tinja meningkat karena mengandung banyak air di dalamnya (Cunningham, 1992). Banyaknya cairan tubuh yang keluar menyebabkan tubuh mengalami defisit cairan atau dehidrasi. Semakin lama diare yang diderita mengakibatkan derajat dehidrasi semakin tinggi, sehingga kondisi tubuh semakin lemah.

Proses absorpsi makanan yang terganggu menyebabkan zat-zat yang diperlukan tubuh untuk proses metabolisme berkurang akibatnya proses pemulihan kondisi tubuh

uga terganggu. 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).

Pada kelompok I (kelompok kontrol I) dilakukan enterektomi 75% tanpa pemberian laktoferin, kondisi hewan coba semakin lama semakin lemah. Nafsu makan sejak hari ke-1 hingga hari ke-30 tampak tidak terlalu baik. Makanan yang diberikan sering tidak habis. Hewan tampak lemah, mengalami dehidrasi karena hingga akhir penelitian semua masih diare. Konsistensi feses cair, berwarna kuning, berlendir, berbuih dan berbau busuk. Tinja yang berlendir, berbuih dan berbau busuk disebabkan adanya kelebihan lemak dalam tinja akibat tidak terabsorpsi, hal ini yang disebut sebagai steatore. Steatore bisa dikatakan sebagai tanda yang khas dari kondisi sindroma malabsorpsi (Price and Wilson, 1994). Akibat tidak tercukupinya nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh karena adanya sindroma malabsorpsi maka hewan akan berusaha untuk memakan makanan berlebih sehingga timbul gejala hiperfagi. Tanda-tanda gejala klinik hiperfagia ini adalah hewan sering menggigit-gigit kandang, tempat makan dan minum, makan dengan rakus dan cepat. Kondisi hewan dengan nafsu makan yang kurang disertai diare menyebabkan dehidrasi hebat yang berakibat timbulnya hipovolemik syok dan hewan akhirnya mengalami kematian. Pada kelompok I terdapat 1 hewan coba yang mati pada hari ke -16.

Pada kelompok II (kelompok kontrol II) dilakukan enterektomi 90% tanpa pemberian laktoferin, gejala klinik yang muncul sama dengan kelompok I tapi lebih

berat pada kelompok ini. Hal ini disebabkan karena nafsu makan berkurang sekali bahkan kadang-kadang tidak makan, sehingga gejala diare yang menyertai memperparah kondisi dan derajat dehidrasinya yang lebih tinggi daripada kelompok I. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak atau panjang usus halus yang dipotong semakin berat pula penderitaan yang dialami karena gejala klinik yang mengikutinya semakin banyak dan semakin berat. Tingkat kematian pada kelompok ini lebih tinggi, yaitu semua hewan coba mati pada hari ke-15, 17, dan 23.

Pada kelompok III, kelompok enterektomi 75 % dan disertai pemberian laktoferin dengan dosis rendah, sedang dan tinggi menunjukkan gejala klinik yang ringan, kondisi hewan yang lebih baik, lincah dan nafsu makan yang baik. Sejak 1 minggu setelah operasi, telah kelihatan perbedaan antara kelompok perlakuan yang mendapat laktoferin dan yang tidak mendapat laktoferin. Konsistensi feses sampai akhir penelitian lunak, seperti bubur tidak seperti kelompok I dan II yang konsistensi fesesnya cair. Hal ini menunjukkan adanya tanda-tanda perbaikan dalam fungsi usus halusnya. Kemungkinan proses adaptasi usus halus berjalan baik meskipun belum sempurna. Hingga akhir penelitian semua hewan coba tidak ada yang mati dan dalam keadaan sehat. Tanda-tanda yang menampakkan ciri-ciri hewan sehat adalah nafsu makan baik, turgor kulit bagus, respon aktifitas baik (tanggap terhadap sekelilingnya), aktifitas lincah, temperatur normal, frekuensi respirasi normal, pulsus normal dan tidak ada perubahan atau gangguan pada sistem fisiologi tubuh.

Pada kelompok IV, kelompok enterektomi 90% dan disertai pemberian laktoferin dengan dosis rendah, sedang dan tinggi menunjukkan gejala klinik yang hampir sama dengan kelompok III hanya perkembangan kesehatan hewan coba tidak sebgus

kelompok III. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat enterektomi atau jumlah usus halus yang diambil lebih banyak pada kelompok IV ini, sehingga meskipun ada perbaikan fungsi usus halus namun belum optimal karena butuh waktu yang lama untuk proses adaptasinya supaya bisa sempurna. Konsistensi fesesnya berubah-ubah kadang-kadang cair kadang-kadang seperti bubur, nafsu makan naik turun, makanan yang disediakan kadang habis dan kadang bersisa. Kondisi hewan tidak seaktif kelompok III, hewan kelihatan lebih suka rebahan daripada beraktifitas. Hingga akhir penelitian tidak ada hewan yang mati dalam kelompok ini.

7.2. Berat Badan

Rataan berat badan hewan coba pada kelompok perlakuan 1, 2, 3 dan 4 setelah diamati hari ke 0, 10, 20, 30 dapat dilihat data selengkapnya pada tabel 5.1. di bawah ini .

Tabel 5.1. Rataan dan simpangan baku berat badan hewan coba pada hari ke 0, 10, 20 dan 30

	Dosis Laktiferin (mg/kg BB)	Waktu pengamatan (hari)			
		0	10	20	30
I (Kontrol 75%)	0	2.4 ± 0.58	2.12 ± 0.41	2.14 ± 0.19	2.08 ± 0.73
II (Kontrol 90%)	0	2.10 ± 0.1	1.7 ± 0.09	1.6 ± 0.9	-
III (Ent.75%)	1	2.25 ± 0.18	2.11 ± 0.19	2.05 ± 0.22	2.00 ± 0.24
	5	2.09 ± 0.44	1.95 ± 0.25	1.84 ± 0.1	1.69 ± 0.06
	10	2.11 ± 0.58	1.97 ± 0.54	1.95 ± 0.41	1.89 ± 0.42
IV (Ent.90%)	1	1.95 ± 0.6	1.69 ± 0.4	1.61 ± 0.23	1.49 ± 0.23
	5	2.02 ± 0.53	1.77 ± 0.51	1.64 ± 0.44	1.46 ± 0.7
	10	2.14 ± 0.42	2.04 ± 0.39	1.94 ± 0.06	2.01 ± 0.42

Data yang diuji statistik dengan metode ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rataan dan simpangan baku berat badan pada pengamatan hari ke 0, 10, 20, dan 30 menunjukkan perbedaan yang sangat nyata diantara kelompok perlakuan ($p < 0,01$). Setelah dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan, didapatkan hasil bahwa Kelompok II berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) dengan kelompok I, III dan IV. Hal ini mungkin disebabkan oleh tingkat enterektomi yang tinggi yaitu 90% menyebabkan hewan coba tidak dapat bertahan hingga akhir penelitian. Semua hewan coba pada

kelompok II ini mati. Kondisi hewan yang sangat berat dengan sindroma malabsorpsi tampak dengan gejala klinik yang dideritanya. Hewan kelihatan lemah, dehidrasi, kurus, nafsu makan kurang, diare yang berkepanjangan, semakin lama semakin parah. Tidak adanya perbaikan kondisi menunjukkan bahwa belum terjadi adaptasi usus halus sehingga absorpsi makanan belum terjadi, akibatnya hewan tidak mendapatkan bahan sumber energi. Secara umum, pasien yang mengalami sindroma malabsorpsi atau *Short Bowel Syndrome* akan kehilangan sebagian besar kapasitas absorpsi, digesti, dan sekresi dari usus. Akibat yang ditimbulkannya terjadi gangguan digesti dan absorpsi dengan manifestasi klinik utama berupa diare, steatore, malabsorpsi, kehilangan cairan dan elektrolit, penurunan berat badan dan kelemahan (Sturm, *et al.*, 1997).

Hasil uji Duncan juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) kelompok perlakuan yang tidak diberi laktoferin dan yang mendapat laktoferin terhadap berat badan hewan coba. Tidak ada perbedaan pengaruh terhadap berat badan antara pemberian laktoferin dosis 1mg/kg BB dengan dosis 5mg/BB dan 10 mg/BB. Pada tabel 5.1 dapat dilihat bahwa secara umum hewan semuanya mengalami penurunan berat badan. Perbedaan yang terjadi adalah tingkat penurunannya. Kelompok III penurunan berat badan terlihat paling ringan di banding dengan kelompok lainnya. Hal ini mungkin disebabkan karena tingkat enterektominya yang ringan yaitu 75% dan diberi laktoferin dengan berbagai dosis. Kemungkinan adaptasi usus sudah mulai dilakukan meskipun belum sempurna. Kondisi hewan coba pada kelompok ini terlihat lebih baik dari kelompok yang lainnya.

Hasil Uji Duncan lainnya adalah terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) antara waktu perlakuan 0 dengan 20 hari dan 30 hari, sedangkan dengan waktu 10 hari

masih belum berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa proses adaptasi usus memerlukan waktu yang cukup lama. Menurut Gladen (1998) pada hewan tikus, adaptasi usus sempurna dalam waktu 6 minggu. Hewan coba yang dipakai dalam penelitian ini adalah kucing lokal, hingga waktu 8 minggu belum menunjukkan adaptasi usus halus yang sempurna karena masih terjadi penurunan berat badan, walaupun ringan. Hal ini berarti proses absorpsi belum maksimal. Kemungkinan butuh waktu yang lebih lama dan laktoferin dengan dosis yang lebih besar lagi untuk mencapai adaptasi usus yang sempurna.

3. Kadar Elektrolit Serum

3.1. Natrium

Rataan kadar natrium serum hewan coba pada kelompok perlakuan 1, 2, 3 dan 4 setelah diamati hari ke 0, 15, 30 dapat dilihat data selengkapnya pada tabel 5.2. di bawah ini.

Tabel 5.2. Rataan dan simpangan baku kadar natrium serum (mEq/L) hewan coba pada hari ke 0, 15 dan 30

	Dosis Laktiferin (mg/kg BB)	Waktu pengamatan (hari)		
		0	15	30
I (Kontrol 75%)	0	140.7 ± 1.53	156 ± 0.	134 ± 0
II (Kontrol 90%)	0	130.3 ± 7.1	158.5 ± 6.36	-
III (Ent.75%)	1	140.67 ± 1.53	154.67 ± 6.1	142.67 ± 0.58
	5	140.67 ± 2.08	154 ± 5.29	138.67 ± 2.08
	10	131.67 ± 6.5	148.67 ± 6.63	145.67 ± 4.16
IV (Ent.90%)	1	131.67 ± 3.78	156.67 ± 11.02	143 ± 2.83
	5	137.33 ± 12.05	156.67 ± 5.77	138.67 ± 2.08
	10	131.67 ± 6.5	148.67 ± 6.43	145.67 ± 4.16

Data yang diuji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rata-rata dan simpangan baku kadar natrium serum pada pengamatan hari ke 0, 15 dan 30 menunjukkan tidak ada perbedaan diantara kelompok perlakuan ($p > 0,05$). Begitu juga dengan faktor dosis tidak ada perbedaan ($p > 0,05$) pengaruh terhadap kadar natrium serum, namun terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) diantara ketiga waktu pengamatan yaitu hari ke 0, 15 dan 30.

Pada tabel 5.2. dapat dilihat bahwa pada kelompok perlakuan yang mendapat laktoferin, yang dapat mempertahankan kadar natrium serum mendekati normal yaitu 147-162 mEq/L (Tilley dan Smith, 1997), terutama kelompok perlakuan yang mendapat laktoferin dosis 10mg/kg BB. Laktoferin kemungkinan dalam hal ini sudah bekerja membantu dalam hal adaptasi usus sehingga fungsi absorpsi usus terhadap elektrolit natrium ini bisa lebih baik.

Natrium merupakan salah satu mineral yang penting karena sangat banyak peranannya dalam berbagai aktifitas metabolik. Unsur ini merupakan komponen utama 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).

7.3.2. Kalium

Rataan kadar kalium serum hewan coba pada kelompok perlakuan 1, 2, 3 dan 4 setelah diamati hari ke 0, 15, 30 dapat dilihat data selengkapnya pada tabel 5.3. di bawah ini.

Tabel 5.3. Rataan dan simpangan baku kadar kalium serum (mEq/L) hewan coba pada hari ke 0, 15 dan 30

	Dosis Laktoserin (mg/kg BB)	Waktu pengamatan (hari)		
		0	15	30
I (Kontrol 75%)	0	3.57 ± 0.06	4.6 ± 0.28	5.3 ± 0
II (Kontrol 90%)	0	3.8 ± 0.1	4.4 ± 0	-
III (Ent.75%)	1	3.4 ± 0.2	4.5 ± 0.46	4.86 ± 0.23
	5	3.5 ± 0.1	4.63 ± 0.68	5.03 ± 0.23
	10	3.43 ± 0.15	4.77 ± 0.76	4.9 ± 0.36
IV (Ent.90%)	1	3.26 ± 0.32	4.5 ± 0.55	4.8 ± 0.14
	5	3.36 ± 0.45	5.03 ± 0.4	4.7 ± 0.28
	10	4.23 ± 0.05	5.13 ± 0.64	4.5 ± 0.3

Data yang diuji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rata-rata dan simpangan baku kadar kalium serum pada pengamatan hari ke 0, 15 dan 30 menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara kelompok perlakuan I dan II dengan kelompok perlakuan III dan IV. Begitu juga dengan faktor dosis ada perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara kelompok tanpa laktoserin dengan kelompok yang mendapat laktoserin baik itu dosis 1mg, 5mg maupun 10 mg. Faktor waktu menunjukkan

terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara waktu 0 dengan waktu 15 dan 30, sedangkan waktu 15 tidak berbeda nyata dengan waktu 30.

Kalium merupakan kation terpenting pada cairan ekstrasel, tetapi juga penting untuk cairan intrasel. Kadar kalium normal dalam serum adalah 3,7-5,2 mEq/L (Tilley dan Smith, 1997). Menurut Kirk and Bistner (1981), pada kasus sindroma malabsorpsi dapat terjadi hipokalemia karena penurunan intake kalium. Hal ini terlihat dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pada kelompok I dan II yaitu tanpa pemberian laktoferin, kadar kalium serum lebih rendah daripada kelompok III dan IV yang mendapat laktoferin. Kadar kalium pada kelompok III dan IV ini mengalami peningkatan dan tetap berada dalam batas normal. Hal ini kemungkinan adaptasi usus mulai membaik sehingga kapasitas absorpsi menjadi lebih besar dan fungsi absorpsi usus halus akan menjadi lebih baik.

3.3. Klorida

Rataan kadar klorida serum hewan coba pada kelompok perlakuan 1, 2, 3 dan 4 setelah diamati hari ke 0, 15, 30 dapat dilihat data selengkapnya pada tabel 5.4. di bawah ini.

Tabel 5.4. Rataan dan simpangan baku kadar klorida serum (mEq/L) hewan coba pada hari ke 0, 15 dan 30

	Dosis Laktoserin (mg/kg BB)	Waktu pengamatan (hari)		
		0	15	30
I (Kontrol 75%)	0	109 ± 2	99 ± 2.8	87 ± 0
II (Kontrol 90%)	0	106.7 ± 8.02	104 ± 0	-
III (Ent.75%)	1	106.33 ± 1.52	95.67 ± 13.3	97.67 ± 11.6
	5	110 ± 4.36	104.7 ± 4.04	94 ± 1
	10	108 ± 5.29	113 ± 3.51	103 ± 11.84
IV (Ent.90%)	1	105 ± 3	106 ± 4.35	108.5 ± 19.09
	5	108.67 ± 9.8	103.67 ± 9.8	99 ± 0
	10	105.33 ± 3.51	106 ± 4.35	106.7 ± 4.04

Data yang diuji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rata-rata dan simpangan baku kadar klorida serum pada pengamatan hari ke 0, 15 dan 30 menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara kelompok perlakuan I dan II dengan kelompok perlakuan III dan IV. Begitu juga dengan faktor dosis ada perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara kelompok tanpa laktoserin dengan kelompok yang mendapat laktoserin baik itu dosis 1mg, 5mg maupun 10 mg. Faktor waktu menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara waktu 0, waktu 15, dan waktu 30.

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 kucing adalah 114-126 mEq/L (Willey dan Smith, 1997). Pada umumnya baik pemasukan maupun pengeluaran klorida dalam tubuh tak dapat dipisahkan dengan natrium, dan kelainan metabolisme natrium biasanya diikuti dengan kelainan metabolisme klorida.

4. Kadar Glukosa Darah

Rataan kadar glukosa darah hewan coba pada kelompok perlakuan 1, 2, 3 dan 4 setelah diamati hari ke 0, 15, 30 dapat dilihat data selengkapnya pada tabel 5.5. di bawah ini.

Tabel 5.5. Rataan dan simpangan baku kadar glukosa darah (mg/dl) hewan coba pada hari ke 0, 15 dan 30

	Dosis Laktiferin (mg/kg BB)	Waktu pengamatan (hari)		
		0	15	30
I (Kontrol 75%)	0	94.33 ± 12.5	72 ± 2.82	73 ± 0
II (Kontrol 90%)	0	80 ± 4	130 ± 0	-
III (Ent.75%)	1	118.67 ± 36.47	77.67 ± 6.02	83 ± 7
	5	74.67 ± 8.08	78.67 ± 5.50	80.67 ± 3.05
	10	80 ± 6.24	84 ± 6.56	94.33 ± 23.96
IV (Ent.90%)	1	71.33 ± 2.3	83.33 ± 5.5	85.5 ± 5.5
	5	82.67 ± 12.22	110 ± 39.5	86 ± 0
	10	92.67 ± 23	83.33 ± 1.15	92.33 ± 10.06

Data yang diuji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rata-rata dan simpangan baku kadar glukosa darah pada pengamatan hari ke 0, 15 dan 30 menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara kelompok perlakuan I dan II dengan kelompok perlakuan III dan IV. Begitu juga dengan faktor dosis ada perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara kelompok tanpa laktiferin dengan kelompok yang mendapat laktiferin baik itu dosis 1mg, 5mg maupun 10 mg. Faktor waktu menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara waktu 30 dengan waktu 15, dan waktu 0.

Karbohidrat yang masuk ke saluran pencernaan akan dipecah menjadi monosakarida. Monosakarida yang terbentuk ini merupakan sumber energi bagi aktifitas sel-sel tubuh. Monosakarida utama yang berperan sebagai sumber energi sel-sel tubuh adalah glukosa. Glukosa hasil pemecahan karbohidrat ini selanjutnya memasuki sirkulasi darah. Untuk dapat digunakan sebagai sumber energi, glukosa yang ada di sirkulasi darah harus masuk ke dalam sel-sel tubuh. Masuknya glukosa darah ke dalam sel dibantu oleh insulin melalui difusi yang dipermudah (Calbreath, 1992). Kadar glukosa normal pada kucing adalah 60-130 mg/dl (Tilley dan Smith, 1997). Pada kondisi sindroma malabsorpsi, glukosa ini tidak dapat diabsorpsi atau sedikit sekali yang diabsorpsi melalui usus halus yang tersisa. Hal ini dapat dilihat pada tabel 5.3 di atas yang menunjukkan bahwa pada kelompok I dan II terjadi sedikit kenaikan kadar glukosa sedangkan pada kelompok III dan IV terjadi kenaikan kadar glukosa darah yang agak banyak. Kemungkinan pada kelompok III dan IV karena mendapat laktoferin sehingga fungsi absorpsi usus halusnya lebih baik karena laktoferin dapat mempercepat adaptasi usus supaya cepat tercapai sempurna.

5. Kadar Lemak Total

Rataan kadar lemak total hewan coba pada kelompok perlakuan 1, 2, 3 dan 4 setelah diamati hari ke 0, 15, 30 dapat dilihat data selengkapnya pada tabel 5.6. di bawah ini.

Tabel 5.6. Rataan dan simpangan baku kadar lemak total (mg/dl) hewan coba pada hari ke 0, 15 dan 30

	Dosis Laktiferin (mg/kg BB)	Waktu pengamatan (hari)		
		0	15	30
I (Kontrol 75%)	0	94.33 ± 12.5	72 ± 2.82	73 ± 0
II (Kontrol 90%)	0	80 ± 4	130 ± 0	-
III (Ent.75%)	1	118.67 ± 36.47	77.67 ± 6.02	83 ± 7
	5	74.67 ± 8.08	78.67 ± 5.50	80.67 ± 3.05
	10	80 ± 6.24	84 ± 6.56	94,33 ± 23.96
IV (Ent.90%)	1	71.33 ± 2.3	83.33 ± 5.5	85.5 ± 5.5
	5	82.67 ± 12.22	110 ± 39.5	86 ± 0
	10	92.67 ± 23	83.33 ± 1.15	92.33 ± 10.06

Data yang diuji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rataan dan simpangan baku kadar lemak total pada pengamatan hari ke 0, 15 dan 30 menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara kelompok perlakuan I dan II dengan kelompok perlakuan III dan IV. Begitu juga dengan faktor dosis ada perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara kelompok tanpa laktiferin dengan kelompok yang mendapat laktiferin baik itu dosis 1mg, 5mg maupun 10 mg. Faktor waktu menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara waktu 30 dengan waktu 15, dan waktu 0.

Untuk mengetahui apakah fungsi absorpsi usus terhadap lipida dapat berfungsi normal maka dalam penelitian ini dicoba untuk mengetahuinya melalui pengukuran kadar lemak total dalam serum. Trigliserida, kolesterol dan fosfolipida merupakan lipida paling banyak terdapat dalam serum. Lipida-lipida itu ada dalam darah sebagai makromolekul yang membentuk kompleks dengan protein tertentu (apoprotein) sehingga menyusun lipoprotein. Lipoprotein itulah bentuk transportasi yang dipakai untuk mengenali dan mengukur (Widman,1983). Pada keadaan sindrom malabsorpsi akibat permukaan absorpsi yang tidak mencukupi akan mengakibatkan gangguan absorpsi lipid, sehingga akan menurunkan kadar lipid dalam serum. Menurunnya kadar lipid ini kemungkinan disebabkan adanya gejala steatore yaitu adanya lemak dalam feses akibat tidak terabsorpsi oleh usus. Namun hal ini dapat sedikit diperbaiki absorpsinya dengan peran dari laktoferin seperti yang ditunjukkan pada kelompok III yang menunjukkan peningkatan kadar lipid dalam serum.

5.6. Gambaran Histopatologi Usus Halus

5.6.1. Tinggi vili

Rataan tinggi vili usus halus hewan coba pada kelompok perlakuan 1, 2, 3 dan 4 setelah diamati hari ke 0 dan 30 dapat dilihat data selengkapnya pada tabel 5.7. di bawah ini.

Tabel 5.7. Rataan dan simpangan baku tinggi vili usus halus (mikron) hewan coba pada hari ke 0, dan 30

	Dosis Laktiferin (mg/kg BB)	Proksimal		Distal	
		0	30	0	30
I (Kontrol 75%)	0	624.67 ± 69.5	925.67 ± 212	740.33 ± 105	794.67 ± 44.4
II (Kontrol 90%)	0	708 ± 28	0	805 ± 28	-
III (Ent.75%)	1	694 ± 139	823.67 ± 56.6	902.3 ± 120	1008.67 ± 128.9
	5	647.67 ± 80.25	809.67 ± 40.4	925.67 ± 80.25	1064.3 ± 40.4
	10	763.3 ± 69.5	1059.67 ± 70.8	726.3 ± 88.87	1360 ± 73.7
IV (Ent.90%)	1	652 ± 14	1055 ± 14	916 ± 14	1391 ± 23.12
	5	988 ± 17.09	1327.6 ± 120.6	847 ± 14	1327.7 ± 120
	10	569 ± 14	1231.33 ± 21.4	752.67 ± 16	922 ± 14

Data yang diuji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rata-rata dan simpangan baku tinggi vili usus halus pada pengamatan hari ke 0 dan 30 menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara kelompok perlakuan I dan II dengan kelompok perlakuan III dan IV, sedangkan antara kelompok III dan kelompok IV sendiri juga berbeda nyata ($p < 0,05$). Faktor dosis ada perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara kelompok tanpa laktiferin dengan kelompok yang mendapat laktiferin baik itu dosis 1mg, 5mg maupun 10 mg. Faktor waktu menunjukkan terdapat perbedaan yang

nyata ($p < 0,05$) antara waktu 0 dan waktu 30. Pada segmen usus halus antara proksimal dan distal juga terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Pada tabel 5.7 di atas dapat dilihat bahwa kelompok perlakuan yang mendapatkan laktoferin ternyata pertambahan tinggi vilinya lebih signifikan daripada kelompok yang tidak diberi laktoferin. Hal ini menandakan bahwa adaptasi usus pada kelompok ini lebih baik karena laktoferin bertindak sebagai *growth factor* sehingga dapat mempercepat pertumbuhan vili-vili usus. Adaptasi usus halus ditandai dengan adanya hiperplasia mukosa, peningkatan permukaan absorpsi dengan penambahan tinggi vili, kedalaman kripta maupun penambahan diameter dan panjang usus (Williamson, 1983). Semakin cepat waktu adaptasi maupun kesempurnaan adaptasi akan semakin baik karena malabsorpsi dapat diminimalkan dan biaya dapat ditekan. Diduga cara kerja laktoferin sebagai *growth factor* 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).

6.2. Lebar vili

Rataan lebar vili usus halus hewan coba pada kelompok perlakuan 1, 2, 3 dan 4 telah diamati hari ke 0 dan 30 dapat dilihat data selengkapnya pada tabel 5.8. di bawah

i.

Tabel 5.8. Rataan dan simpangan baku lebar vili usus halus (mikron) hewan coba pada hari ke 0, dan 30

	Dosis Laktiferin (mg/kg BB)	Proksimal		Distal	
		0	30	0	30
I (Kontrol 75%)	0	142.67 ± 8.08	184.67 ± 8.08	166 ± 14	180 ± 14
II (Kontrol 90%)	0	189.33 ± 8.08	0	138.33 ± 13.5	-
III (Ent.75%)	1	147.67 ± 20.8	208 ± 14	138.33 ± 13.5	208 ± 14
	5	194 ± 14	305 ± 14	143 ± 15.6	166 ± 14
	10	152 ± 14	208 ± 14	152 ± 14	277 ± 14
IV (Ent.90%)	1	138 ± 0	184.6 ± 21.4	120.33 ± 8.08	170.67 ± 8.08
	5	138.67 ± 23.67	194.33 ± 63.6	166 ± 14	198.67 ± 32.3
	10	170.67 ± 21.38	272.67 ± 62.6	111 ± 14	138.33 ± 13.5

Data yang diuji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rata-rata dan simpangan baku lebar vili usus halus pada pengamatan hari ke 0 dan 30 menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara kelompok perlakuan III dengan kelompok perlakuan I, II dan IV, sedangkan antara kelompok III dan kelompok IV sendiri juga berbeda nyata ($p < 0,05$). Faktor dosis ada perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara kelompok tanpa laktiferin dengan kelompok yang mendapat laktiferin dosis 5mg maupun 10 mg, sedangkan dengan dosis 1mg tidak berbeda nyata. Faktor waktu menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara waktu 0 dan waktu 30.

Pada tabel 5.8 di atas dapat dilihat bahwa kelompok perlakuan III yang mendapatkan laktoferin ternyata pertambahan lebar vilinya lebih signifikan daripada kelompok yang lain terutama pada pemberian laktoferin dosis 10mg. Hal ini menandakan bahwa adaptasi usus pada kelompok ini lebih baik, Dengan meningkatnya lebar vili usus yang kemungkinan disebabkan oleh pengaruh laktoferin menunjukkan bahwa laktoferin mempunyai kemampuan sebagai *growth modulating agent* sesuai dengan pendapat Debbabi et al., (1998). Mekanisme kerja laktoferin diduga mirip dengan kerja *growth factor* yang terdapat dalam saluran cerna misalnya: *epidermal growth factor*, *transforming growth factor b*, *insulin like growth factor*, *fibroblast growth factor*, dan *glucagon like peptide 2* (Podolsky, 1994 ;Barnard et al., 1995 ; Drucker et al., 1996).

6.3. Dalam Kripta

Rataan dalam kripta usus halus hewan coba pada kelompok perlakuan 1, 2, 3 dan setelah diamati hari ke 0 dan 30 dapat dilihat data selengkapnya pada tabel 5.9. di bawah ini .

Tabel 5.9. Rataan dan simpangan dalam kripta usus halus (mikron) hewan coba pada hari ke 0, dan 30

	Dosis Laktferin (mg/kg BB)	Proksimal		Distal	
		0	30	0	30
I (Kontrol 75%)	0	207.67 ± 47.9	240 ± 64.08	133.67 ± 20.84	111 ± 14
II (Kontrol 90%)	0	138 ± 8.14	0	138 ± 14	0
III (Ent.75%)	1	142,66 ± 8.08	184,67 ± 21,38	120.33 ± 8,08	175,33 ± 35,23
	5	147,66 ± 28,74	198,66 ± 29,14	152 ± 24,25	180 ± 42
	10	152,33 ± 36,67	198,67 ± 16,16	129 ± 28,58	161,67 ± 34,70
IV (Ent.90%)	1	180 ± 14	208 ± 14	124,67 ± 13,50	166.67 ± 15,01
	5	180 ± 14	222 ± 14	124,67 ± 13,5	305 ± 14
	10	111 ± 14	208 ± 14	124,67 ± 13,5	277 ± 14

Data yang diuji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rata-rata dan simpangan baku dalam kripta usus halus pada pengamatan hari ke 0 dan 30 menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara kelompok perlakuan III dengan kelompok perlakuan I, dan IV, sedangkan antara kelompok III dan kelompok II sendiri ternyata tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Faktor dosis ada perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara dosis 5mg dengan dosis 1mg dan 10 mg, sedangkan dengan dosis 0 tidak berbeda nyata. Faktor waktu menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara waktu 0 dan waktu 30.

Pada tabel 5.9 di atas dapat dilihat bahwa kelompok perlakuan III yang mendapatkan laktoferin ternyata pertambahan kedalam kriptanya lebih signifikan daripada kelompok yang lain terutama pada pemberian laktoferin dosis 10 mg. Hal ini sejalan dengan semakin tingginya vili-vili usus, semakin lebar vili-vili dan semakin dalam kriptanya berarti adaptasi usus halus semakin baik karena semakin banyak kapasitas absorpsinya dan akhirnya fungsi usus halus akan kembali normal serta gejala-gejala klinik akan hilang. Setelah dilakukan enterektomi ekstensif, akan timbul proses penyesuaian atau kompensasi dari sisa usus yang telah di operasi 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).



Gambar 1. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari-I pada Kelompok I (Enterektomi 75% , tanpa laktoferin)



Gambar 2. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari-I pada Kelompok II (Enterektomi 90% , tanpa laktoferin)



Gambar 3. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari -I pada Kelompok II (Enterektomi 90% , tanpa laktoferin)



Gambar 4. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Proximal Hari ke 30 pada Kelompok I (Enterektomi 75% , tanpa laktoferin)



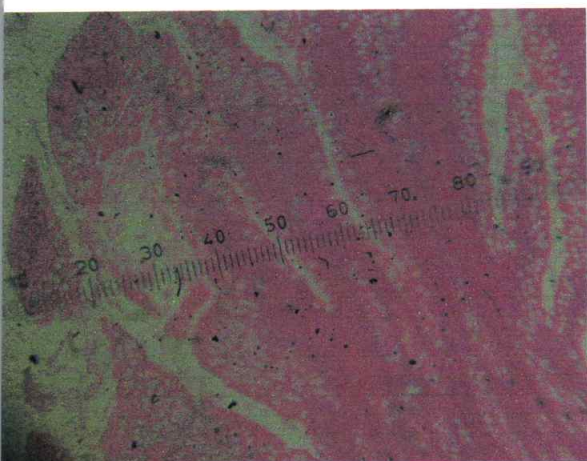
Gambar 5. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke 30 pada Kelompok I (Enterektomi 75% , tanpa laktoferin)



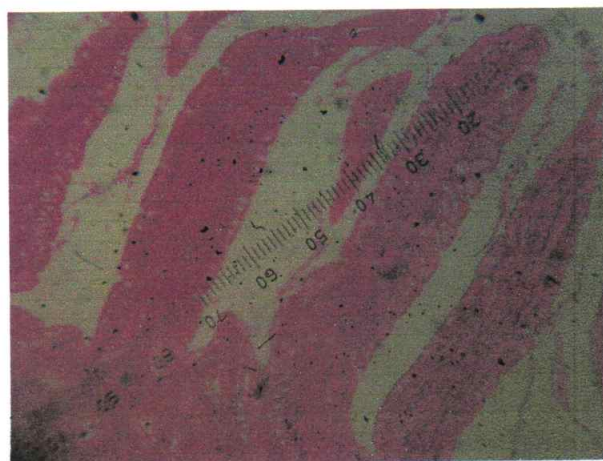
Gambar 6. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Proximal Hari ke 30 pada Kelompok II (Enterektomi 75% , laktoferin 1 mg/kg BB)



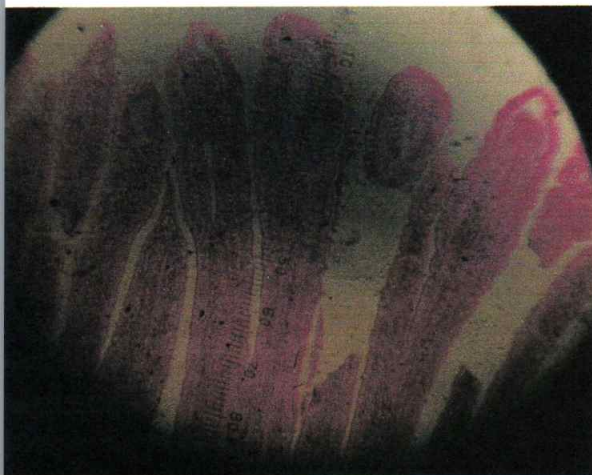
Gambar 7. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke 30 pada Kelompok III (Enterektomi 75% , laktoferin 1 mg/kg BB)



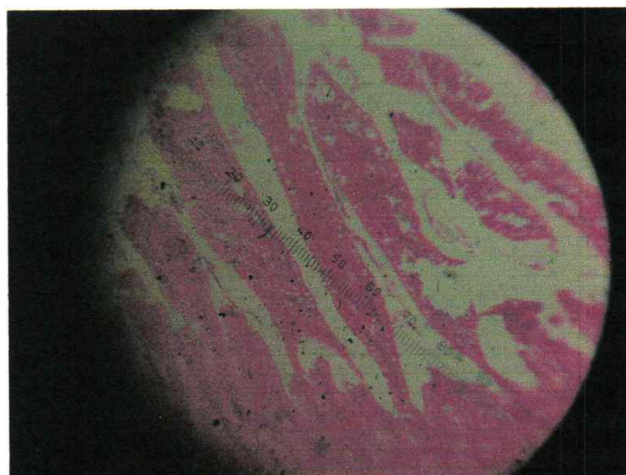
Gambar 8. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Proximal Hari ke 30 pada Kelompok V (Enterektomi 90% , laktoferin 1 mg/kg BB)



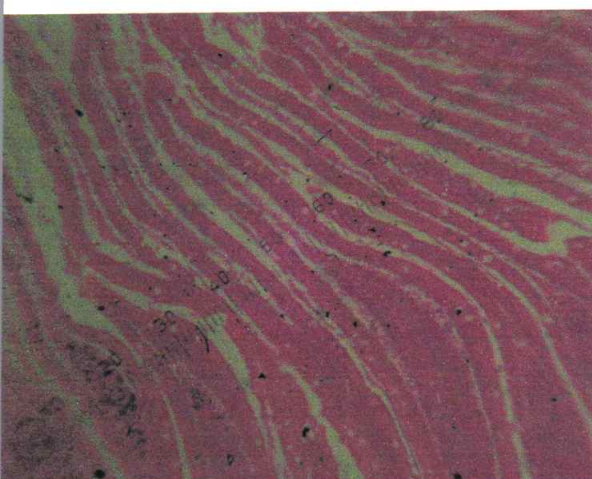
Gambar 9. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke 30 pada Kelompok IV (Enterektomi 90% , laktoferin 1 mg/kg BB)



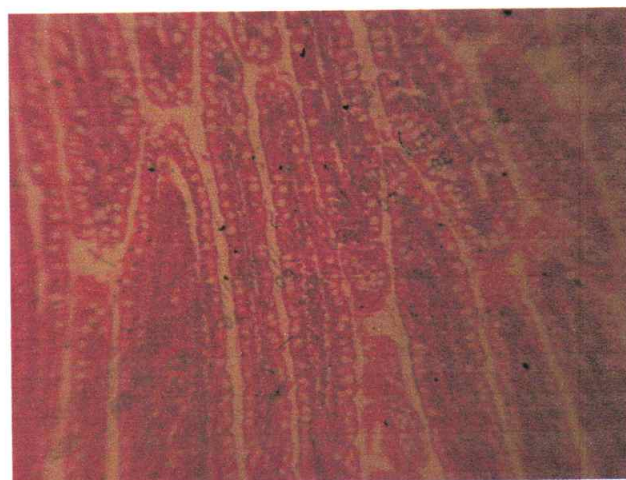
Gambar 10. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke 30 pada Kelompok I (Enterektomi 75% , laktoferin 5 mg/kg BB)



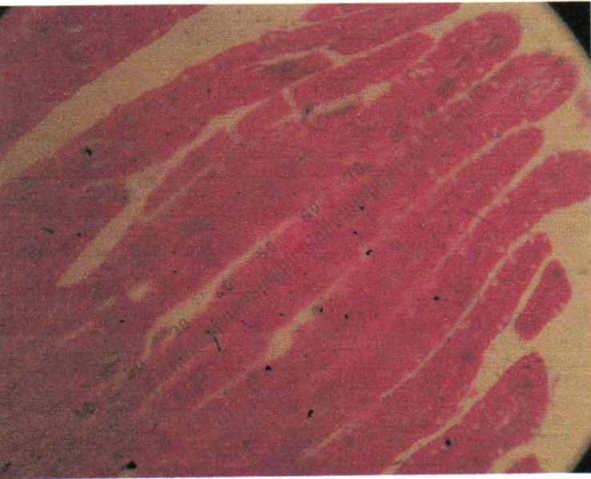
Gambar 11. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke 30 pada Kelompok III (Enterektomi 75% , laktoferin 5 mg/kg BB)



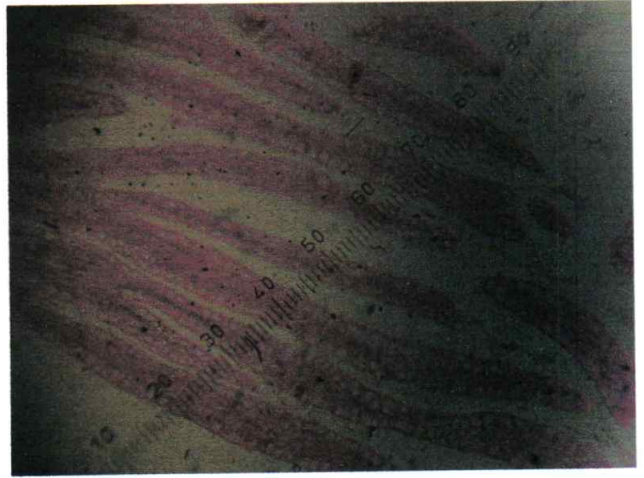
Gambar 12. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke 30 pada Kelompok II (Enterektomi 90% , laktoferin 5 mg/kg BB)



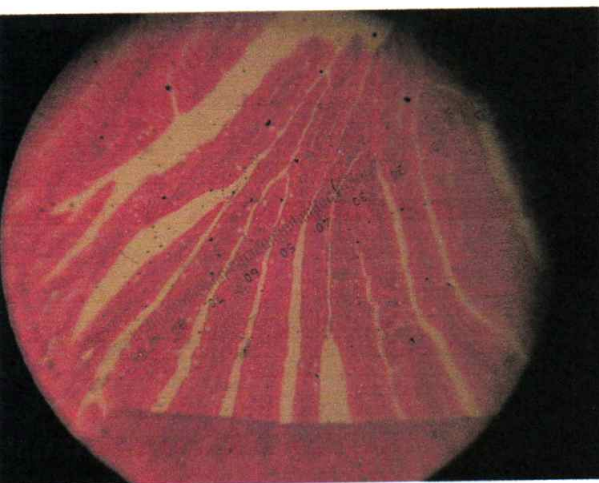
Gambar 13. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke 30 pada Kelompok IV (Enterektomi 90% , laktoferin 5 mg/kg BB)



Gambar 14. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke 30 pada Kelompok Enterektomi 75% , laktoferin 10 mg/kg BB)



Gambar 15. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Disatal Hari ke 30 pada Kelompok III(Enterektomi 75% , laktoferin 10 mg/kg BB)



Gambar 16. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Proksimal Hari ke 30 pada Kelompok IV(Enterektomi 90% , laktoferin 10 mg/kg BB)



Gambar 17. Gambaran Histopatologik Usus Halus Bagian Distal Hari ke 30 pada Kelompok IV(Enterektomi 90% , laktoferin 10 mg/kg BB)

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Dengan pemberian laktoferin dosis rendah, sedang dan tinggi dapat meringankan gejala klinik yang timbul dari kondisi *Short Bowel Syndrom*.
2. Dengan pemberian laktoferin dapat meningkatkan absorpsi glukosa, lipid dan cairan elektrolit terutama pada kelompok hewan coba dengan enterktomi 75% dan dosis tinggi yaitu 10 mg/kg BB.
3. Laktoferin dapat bertindak sebagai *growth factor* karena dapat lebih cepat meningkatkan tinggi vili, lebar vili dan kedalaman kripta sebagai bagian dari adaptasi usus halus pasca operasi enterektomi ekstensif.

VI.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan :

1. Perlu dilakukan uji lebih lanjut manfaat laktoferin sebagai *growth factor* dengan lebih intensif dan mengarah ke penelitian biomolekuler
2. Perlu dicari lagi dosis laktoferin yang paling efektif dan efisien guna mengobati pasien Short Bowel Syndrome supaya dapat mengurangi penderitaan dan pembiayaan yang tinggi terhadap kasus tersebut
3. Perlu digali manfaat laktoferin lainnya misalnya potensi laktoferin sebagai anti bakterial



DAFTAR PUSTAKA

- Annis, J.R. Allen, A.R. 1974. An Atlas of Canine Surgery. Lavayette, Indiana : 77-78.
- Ausgent, L., Bowen, R.A., Rouge, M., 2000, Hypertexts for Biomedical Sciences, Patophysiology, Colorado State University, Fort Collins Co.80523..
- Calbreath, D.F. 1992. Clinical Chemistry. A Fundamental Book Text Book. W.B. Saunders Company. Hartcourt Brace Jovanovich Inc. Philadelphia. London. Toronto. Montreal. Sydney. Tokyo. 255-276.
- Cunningham, J.G., 1992, Textbook of Veterinary Physiology, W.B. Saunders Company, Philadelphia, Toronto.
- Debbabi, H, Dubarry, M., Rautureau, M., Tome, D., 1998, Bovine Lactoferrin Induces Both Mucosal and Systemic Immune Response in Mice, Journal of Dairy Research, 65 : (2) 283-293.
- Dionysius, D.A dan Milne, J.M., 1997, Antibacterial Peptides of Bovine Lactoterrin Purification and Characterization, J.Dairy Sci., 80:667-674.
- Dukes, H.H., 1957, The Physiology of Domestic Animals, 6th ed., Camstock Publishing Associates, Ithaca, New York, 48: 392-425.
- Duncan, J.R., Prasse, K.W., Mahaffey, E.A., 1994, Veterinary Laboratory Medicine : Clinical Patology. 3rd ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa 50014.
- Eastwood, D.A., 1957, End to End Anastomosis, Dalam Canine Surgery (Meyer, J.V, Lacroix, J.V. and Hoskin, H.P, editor), 4th ed. American Veterinary Publication Inc. Illinois : 441-442.
- Galijono, D., 1989, Pengaruh Reseksi Usus Halus Terhadap Kadar Elektrolit dan Lipid Total Serum serta Gambaran Histologik Usus pada Anjing, Tesis.Fak. Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada , Jogjakarta.
- Gladden, H.E., 1998, In : Experimental Surgery and Physiology, Kimberly K., editor, William and Wilkins, Baltimore, USA, p.236.
- Guyton, A.C. and Hall J.E., 1996, Textbook of Medical Physiology, 19th ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia.

- 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, *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 59 (10) : 1875-1881.
- Kirk, R.W., and Bistner, S.T., 1981, *Handbook of Veterinary Procedure and Emergency Treatment*, 4thed., W.B.Saunders Company , Philadelphia.
- Larsen, L.H., and Bellenger, C.R., 1974, *Stomach and Small Intestine, Dalam Canine Surgery* (Archibald. J. editor), 2nded., American Veterinary Publications. Inc. Drawer KK, Santa Barbara, California : 555-601.
- Lonnerdal, B. and Iyer, S., 1998, Lactoferrin : Molecular Structure and Biological Function, *Animal Review of Nutrition*, 15 : 093-110.
- Merchant, J.L., Dickinson, C.J., Yamada, T., 1994, *Molecular Biology of The Gut : Model of Gastrointestinal Hormones*, in ; John, L.R. editor, *Physiology of the Gastrointestinal Tract*, 3rd ed., New York : Raven Press, 295-350.
- Moore, S.A., Anderson, C.R., Haridas, M., Baker, E.N., 1997, Three Dimensional Structure of Differic Bovine Lactoferrin at 2-8Å Resolution, *J.Mol.Biol.*, 274 : 222-236.
- Podolsky, D.K., 1994, *Peptide Growth Factors in the Gastrointestinal Tract*, In: Johnson, L.R., editor, *Physiology of the Gastrointestinal Tract*, 3rded., New York, Raven Press, 129-167.
- Price, S.A., and Wilson, L.M, 1994, *Pathophysiology, Clinical Concepts of Disease Proseses*. 4th ed. Mosby Year book .inc., 389-392.
- Sanches, L., Lujan, L., Oria, R., Castillo, H., Perez, D., Ena, J.M., Calvo, M., 1992, *Synthesis of Lactoferin and Transport of Transferrin in the Lactating Mammary Gland of Sheep*, *J. Dairy. Sci.*, 75 : 1257-1262.
- Schlessinger, J., 1988, *The Epidermal Growth Factor Receptor as a Multifunctional Allosteric Protein*, *Biochemistry*, 27 : 3119-3123.
- Sherwood, L., 2001, *Fisiologi Manusia : Dari Sel ke Sistem*, Alih Bahasa : Brahm, V.P., editor, Beatrica, T.S., 2nd ed., EGC, Jakarta.
- Shrock, T.R., 1983, *Hand book of Surgery*, Jones Medical Publications : 258-259
- Smith, H.A., Jones, T.C., and Hunt, R.D., 1974, *Veterinary Pathology*, 4thed., Lea and Febiger, Philadelphia, p.1179.

- Smith J.B. dan Mangkoewidjojo, 1988. *Pemeliharaan, Pemiakan, dan Penggunaan Hewan Percobaan Di Daerah Tropis*. UI Press. Jakarta, p.166.
- Stollman, N.H., and Neustater, B.R., 1999, *Clinical Practice of Gastroenterology, Volume one*, PA: Current Medicine, Philadelphia, 507-516.
- Sturm, A., Layer, P., Goebell, H., and Dignass, A.V., 1997, *Short Bowel Syndrome : An Up Date on The Therapeutic Approach*, *Scand. J. Gastroenterol.*, 32 : 289-206.
- Tambunan, G.W., 1994, *Patologi Gastroenterologi*, Penerbit Buku Kedokteran, EGC , Jakarta, 75-89.
- Tilley L.P. and Smith F.W.K. Jr. 1997. *The 5 Minute Veterinary Consult .Canine and Feline*. Williams & Wilkins 351 West Camden Street. Baltimore. Maryland. USA.
- Walstra P and Jenness R., 1985, *Dairy Chemistry and Physics*, John Willey and Sons Inc, New York.
- Widman, F.K., 1983, *Clinical Interpretation of Laboratory Test*, 9thed., F.A. Davis Company, Philadelphia, Pennsylvania.
- Williamson, R.C.N., 1983, *Adaptive Intestinal Hyperplasia in : Function and Dysfunction of the Small Intestine* , edited by Batt R., and Lawrence T.L.S., Liverpool, UK, Liverpool University Press, 55-76.
- Wilmore, D.W., 1999, *Growth Factors and Nutrients in the SBS*, *JPEN, J. Parenter. Enteral. Nutr.*, 23 : s117-s120.

LAMPIRAN

lampiran1. Analisis Statistik Berat Badan**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: BB

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21.345 ^a	31	.689	2.303	.002
Intercept	286.644	1	286.644	958.972	.000
KP	4.317	2	2.159	7.222	.001
Dosis	.660	2	.330	1.104	.338
Waktu	7.994	3	2.665	8.915	.000
KP * Dosis	.565	2	.282	.944	.394
KP * Waktu	1.228	6	.205	.684	.663
Dosis * Waktu	.348	6	.058	.194	.977
KP * Dosis * Waktu	.033	6	.006	.019	1.000
Error	19.130	64	.299		
Total	349.933	96			
Corrected Total	40.475	95			

a. R Squared = .527 (Adjusted R Squared = .298)

BB

Duncan ^{a,b,c}	KP	N	Subset	
			1	2
	KP 2	12	1.0850	
	KP 4	36		1.8047
	KP 1	12		1.8625
	KP 3	36		2.0006
	Sig.		1.000	.317

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .299.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

BB

Dosis	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b} Dosis 0	24	1.4738	
Dosis 5	24		1.7913
Dosis 1	24		1.8917
Dosis 10	24		2.0250
Sig.		1.000	.167

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .299.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24.000.

b. Alpha = .05.

BB

Waktu	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^{a,b} Waktu 30	24	1.4863		
Waktu 20	24	1.6383	1.6383	
Waktu 10	24		1.9192	1.9192
Waktu 0	24			2.1379
Sig.		.339	.080	.171

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .299.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24.000.

b. Alpha = .05.

ampiran2. Analisis Statistik Kadar Natrium Serum

ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Na

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4893.609 ^a	22	222.437	6.763	.000
Intercept	951699.057	1	951699.057	28935.60	.000
KP	45.537	2	22.769	.692	.506
Dosis	82.719	2	41.360	1.258	.295
Waktu	3925.450	2	1962.725	59.675	.000
KP * Dosis	12.778	2	6.389	.194	.824
KP * Waktu	176.549	3	58.850	1.789	.164
Dosis * Waktu	414.739	4	103.685	3.152	.024
KP * Dosis * Waktu	53.622	4	13.406	.408	.802
Error	1348.500	41	32.890		
Total	1327305.000	64			
Corrected Total	6242.109	63			

a. R Squared = .784 (Adjusted R Squared = .668)

Uji Jarak Berganda Duncan

Na

	KP	N	Subset
			1
Duncan ^{a,b,c}	KP 2	5	141.6000
	KP 4	26	143.3462
	KP 3	27	144.1481
	KP 1	6	144.6667
	Sig.		.308

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 32.890.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.046.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

Na

Dosis	N	Subset
		1
Duncan ^{a,b,c} Dosis 25	18	142.0000
Dosis 0	11	143.2727
Dosis 12,5	18	144.3333
Dosis 2,5	17	145.0000
Sig.		.194

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 32.890.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.335.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

Na

Waktu	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^{a,b,c} Waktu 0	24	135.5833		
Waktu 30	18		141.8889	
Waktu 15	22			153.9545
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 32.890.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 21.027.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

ampiran 3. Analisis Statistik Kadar Kalium Serum

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: K

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	111.332 ^a	23	4.841	4.294	.000
Intercept	917.090	1	917.090	813.473	.000
KP	10.241	2	5.120	4.542	.016
Dosis	2.894	2	1.447	1.283	.287
Waktu	8.561	2	4.280	3.797	.030
KP * Dosis	1.811	2	.906	.803	.454
KP * Waktu	10.745	4	2.686	2.383	.065
Dosis * Waktu	.984	4	.246	.218	.927
KP * Dosis * Waktu	1.015	4	.254	.225	.923
Error	52.987	47	1.127		
Total	1207.880	71			
Corrected Total	164.319	70			

a. R Squared = .678 (Adjusted R Squared = .520)

K

	KP	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^{a,b,c}	KP 2	9	1.7556		
	KP 1	8		3.1500	
	KP 4	27			4.2222
	KP 3	27			4.3407
	Sig.		1.000	1.000	.778

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.127.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 12.896.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

K

Dosis	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b,c} Dosis 0	17	2.4118	
Dosis 1	18		3.9611
Dosis 5	18		4.3833
Dosis 10	18		4.5000
Sig.		1.000	.160

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.127.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 17.739.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

K

Waktu	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b,c} Waktu 0	24	3.5708	
Waktu 30	24	3.6292	
Waktu 15	23		4.3217
Sig.		.851	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.127.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.657.
- b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- c. Alpha = .05.

ampiran 4. Analisis Statistik Kadar Klorida Serum

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Cl

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	70333.111 ^a	23	3057.961	4.181	.000
Intercept	502933.714	1	502933.714	687.603	.000
KP	3215.407	2	1607.704	2.198	.122
Dosis	2060.333	2	1030.167	1.408	.254
Waktu	24854.111	2	12427.056	16.990	.000
KP * Dosis	911.593	2	455.796	.623	.541
KP * Waktu	2987.037	4	746.759	1.021	.406
Dosis * Waktu	3400.222	4	850.056	1.162	.339
KP * Dosis * Waktu	2454.963	4	613.741	.839	.507
Error	35108.667	48	731.431		
Total	670072.000	72			
Corrected Total	105441.778	71			

a. R Squared = .667 (Adjusted R Squared = .507)

Cl

	KP	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b,c}	KP 2	9	47.1111	
	KP 1	9	68.0000	
	KP 4	27		94.0741
	KP 3	27		103.7037
	Sig.		.050	.360

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 731.431.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 13.500.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

CI

Dosis	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b} Dosis 0	18	57.5556	
Dosis 5	18		92.3333
Dosis 1	18		97.1667
Dosis 10	18		107.1667
Sig.		1.000	.126

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 731.431.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

b. Alpha = .05.

CI

Waktu	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^{a,b} Waktu 30	24	67.0000		
Waktu 15	24		91.2917	
Waktu 0	24			107.3750
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 731.431.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24.000.

b. Alpha = .05.

ampiran 5. Analisis Statistik Kadar Glukosa Darah

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BS

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	51865.208 ^a	23	2255.009	2.882	.001
Intercept	346710.857	1	346710.857	443.144	.000
KP	1763.352	2	881.676	1.127	.332
Dosis	1272.111	2	636.056	.813	.450
Waktu	15145.063	2	7572.532	9.679	.000
KP * Dosis	1595.148	2	797.574	1.019	.368
KP * Waktu	2398.593	4	599.648	.766	.552
Dosis * Waktu	3766.778	4	941.694	1.204	.322
KP * Dosis * Waktu	5557.741	4	1389.435	1.776	.149
Error	37554.667	48	782.389		
Total	477941.000	72			
Corrected Total	89419.875	71			

a. R Squared = .580 (Adjusted R Squared = .379)

BS

Duncan ^{a,b,c}	KP	N	Subset	
			1	2
	KP 2	9	41.1111	
	KP 1	9	55.5556	
	KP 4	27		77.9259
	KP 3	27		85.7407
	Sig.		.186	.471

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 782.389.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 13.500.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

BS

Dosis	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b} Dosis 0	18	48.3333	
Dosis 5	18		75.8889
Dosis 1	18		81.8333
Dosis 10	18		87.7778
Sig.		1.000	.236

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 782.389.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

b. Alpha = .05.

BS

Waktu	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b} Waktu 30	24	56.0000	
Waktu 15	24		77.5833
Waktu 0	24		86.7917
Sig.		1.000	.260

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 782.389.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24.000.

b. Alpha = .05.

ampiran 6. Analisis Statistik Kadar Totatl Lemak**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: TL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1334577.278 ^a	23	58025.099	1.652	.071
Intercept	9288769.907	1	9288769.907	264.417	.000
KP	5676.074	2	2838.037	.081	.923
Dosis	6354.481	2	3177.241	.090	.914
Waktu	320230.116	2	160115.058	4.558	.015
KP * Dosis	36732.481	2	18366.241	.523	.596
KP * Waktu	178773.148	4	44693.287	1.272	.294
Dosis * Waktu	110826.852	4	27706.713	.789	.538
KP * Dosis * Waktu	136406.630	4	34101.657	.971	.432
Error	1686206.667	48	35129.306		
Total	13473900.0	72			
Corrected Total	3020783.944	71			

a. R Squared = .442 (Adjusted R Squared = .174)

TL

	KP	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b,c}	KP 1	9	233.3333	
	KP 2	9	254.1111	
	KP 4	27		418.4815
	KP 3	27		435.1111
	Sig.		.775	.819

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 35129.306.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 13.500.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

TL

Dosis	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b} Dosis 0	18	243.7222	
Dosis 5	18		414.5000
Dosis 1	18		425.0000
Dosis 10	18		440.8889
Sig.		1.000	.694

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 35129.306.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.

b. Alpha = .05.

TL

Waktu	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b} Waktu 30	24	296.7917	
Waktu 15	24		420.2083
Waktu 0	24		426.0833
Sig.		1.000	.914

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 35129.306.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24.000.

b. Alpha = .05.

ampiran 7. Analisis Statistik Tinggi Vili

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4397530.573 ^a	27	162871.503	15.552	.000
Intercept	71499023.4	1	71499023.43	6827.090	.000
KP	216078.768	2	108039.384	10.316	.000
Dosis	73948.604	2	36974.302	3.530	.035
Segmen	274635.007	1	274635.007	26.224	.000
Waktu	1364011.423	1	1364011.423	130.243	.000
KP * Dosis	451340.521	2	225670.260	21.548	.000
KP * Segmen	58002.063	2	29001.031	2.769	.070
Dosis * Segmen	68026.021	1	68026.021	6.495	.013
KP * Dosis * Segmen	145530.188	1	145530.188	13.896	.000
KP * Waktu	221721.426	2	110860.713	10.586	.000
Dosis * Waktu	99379.521	2	49689.760	4.745	.012
KP * Dosis * Waktu	59555.438	2	29777.719	2.843	.065
Segmen * Waktu	1920.790	1	1920.790	.183	.670
KP * Segmen * Waktu	36458.563	2	18229.281	1.741	.183
Dosis * Segmen * Waktu	875.521	1	875.521	.084	.773
KP * Dosis * Segmen * Waktu	875.521	1	875.521	.084	.773
Error	712153.167	68	10472.841		
Total	83716175.0	96			
Corrected Total	5109683.740	95			

a. R Squared = .861 (Adjusted R Squared = .805)

Tinggi

Duncan ^{a,b,c}	KP	N	Subset		
			1	2	3
	KP 1	12	771.3333		
	KP 2	12	776.2500		
	KP 3	36		898.8333	
	KP 4	36			998.3333
	Sig.		.886	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 10472.841.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

Tinggi

Dosis	N	Subset		
		1	2	3
Duncan ^{a,b} Dosis 0	24	773.7917		
Dosis 10	24		923.1250	
Dosis 1	24		930.4167	
Dosis 5	24			992.2083
Sig.		1.000	.806	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 10472.841.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24.000.

b. Alpha = .05.

ampiran 8. Analisis Statistik Lebar Vili**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Lebar

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	152488.333 ^a	29	5258.218	5.590	.000
Intercept	2816372.474	1	2816372.474	2993.873	.000
KP	4052.796	2	2026.398	2.154	.124
Dosis	10642.504	2	5321.252	5.657	.005
Segmen	2690.098	1	2690.098	2.860	.096
Waktu	59167.718	1	59167.718	62.897	.000
KP * Dosis	4511.167	2	2255.583	2.398	.099
KP * Segmen	13885.458	2	6942.729	7.380	.001
Dosis * Segmen	16805.556	2	8402.778	8.932	.000
KP * Dosis * Segmen	11163.000	1	11163.000	11.867	.001
KP * Waktu	498.499	2	249.249	.265	.768
Dosis * Waktu	3124.315	2	1562.158	1.661	.198
KP * Dosis * Waktu	1148.100	2	574.050	.610	.546
Segmen * Waktu	138.255	1	138.255	.147	.703
KP * Segmen * Waktu	777.125	2	388.563	.413	.663
Dosis * Segmen * Waktu	8751.056	2	4375.528	4.651	.013
KP * Dosis * Segmen * Waktu	936.333	1	936.333	.995	.322
Error	62087.000	66	940.712		
Total	3227826.000	96			
Corrected Total	214575.333	95			

a. R Squared = .711 (Adjusted R Squared = .584)

Lebar

	KP	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b,c}	KP 4	36	167.0000	
	KP 1	12	168.3333	
	KP 2	12	173.2500	173.2500
	KP 3	36		191.5833
	Sig.		.569	.078

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 940.712.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

Lebar

Dosis	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b} Dosis 1	24	164.4583	
Dosis 0	24	170.7917	170.7917
Dosis 10	24		185.2083
Dosis 5	24		188.2083
Sig.		.477	.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 940.712.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24.000.

b. Alpha = .05.

ampiran 9. Analisis Statistik kedalaman kripa

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Dalam

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	189427.740 ^a	29	6531.991	8.846	.000
Intercept	2680119.296	1	2680119.296	3629.387	.000
KP	10044.168	2	5022.084	6.801	.002
Dosis	9481.793	2	4740.896	6.420	.003
Segmen	3922.842	1	3922.842	5.312	.024
Waktu	69411.932	1	69411.932	93.997	.000
KP * Dosis	3219.338	2	1609.669	2.180	.121
KP * Segmen	27106.063	2	13553.031	18.353	.000
Dosis * Segmen	4495.410	2	2247.705	3.044	.054
KP * Dosis * Segmen	2173.521	1	2173.521	2.943	.091
KP * Waktu	9071.457	2	4535.728	6.142	.004
Dosis * Waktu	6819.220	2	3409.610	4.617	.013
KP * Dosis * Waktu	10324.704	2	5162.352	6.991	.002
Segmen * Waktu	1617.874	1	1617.874	2.191	.144
KP * Segmen * Waktu	5017.563	2	2508.781	3.397	.039
Dosis * Segmen * Waktu	1522.743	2	761.372	1.031	.362
KP * Dosis * Segmen * Waktu	4860.188	1	4860.188	6.582	.013
Error	48737.667	66	738.449		
Total	3154065.000	96			
Corrected Total	238165.406	95			

a. R Squared = .795 (Adjusted R Squared = .705)

Dalam

KP	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b,c} KP 3	36	161.9167	
KP 2	12	162.7500	
KP 4	36		185.9167
KP 1	12		188.0000
Sig.		.927	.819

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 738.449.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 18.000.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

Dalam

Dosis	N	Subset	
		1	2
Duncan ^{a,b} Dosis 1	24	162.7083	
Dosis 10	24	170.2917	
Dosis 0	24	175.3750	175.3750
Dosis 5	24		188.7500
Sig.		.132	.093

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 738.449.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 24.000.

b. Alpha = .05.

PENGARUH PEMBERIAN LAKTOFERIN TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGIS USUS HALUS PASCA ENTEREKTOMI EKSTENSIF 75%

FITRI.ELLIZA.R

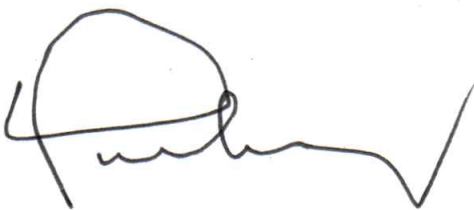
ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Laktoferin dengan dosis berbeda terhadap gambaran histopatologis usus halus pasca enterektomi ekstensif 75 %.

Dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan hewan coba sebanyak 24 ekor kucing betina lokal, dengan umur rata-rata 1 tahun dan berat badan 2 – 2,5 kg. Semua hewan percobaan ditempatkan dalam kandang individu yang mempunyai kondisi lingkungan yang sama. Pada hari pertama dipelihara, semua kucing diberi obat cacing Mebendazole dengan dosis 25 mg / kg BB PO. Pada minggu ke – 2 semua hewan percobaan dalam keadaan sehat, dilakukan operasi enterektomi ekstensif 75% dan pada operasi hari ke – 0 tersebut diambil sampel 2 cm usus halus pada bagian proksimal dan 2 cm bagian distal. Satu minggu pasca enterektomi, hewan coba diberi perlakuan Laktoferin dengan dosis 1 mg/kg BB, 5 mg/kg BB dan 10 mg/kg BB PO / hari. Perlakuan Laktoferin dilakukan selama 30 hari dan pada hari ke – 30 diambil sampel usus 2 cm bagian ujung proksimal dan 2 cm bagian ujung distal dari anastomosis usus halus tersebut untuk diperiksa secara histopatologis. Analisis data yang digunakan adalah uji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rataan dan simpangan baku pada panjang vili, lebar vili, dan kedalaman kriptanya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara waktu 0 dan 30 pasca enterektomi ekstensif 75 % antara kelompok perlakuan tanpa Laktoferin dengan kelompok yang mendapat perlakuan Laktoferin terhadap pertambahan tinggi vili, lebar vili, dan kedalaman kriptanya. Ternyata dengan pemberian Laktoferin pertambahan tinggi vili, lebar vili, dan kedalaman kriptanya lebih signifikan daripada yang tidak mendapatkan perlakuan Laktoferin.

Mengetahui,
Komisi Pembimbing



Prof. Dr. H. Soehartojo, M.Sc., drh
Dosen Pembimbing pertama



Boedi Setiawan, MP., drh
Dosen Pembimbing kedua

PENGARUH PEMBERIAN LAKTOFERIN TERHADAP GAMBARAN HISTOPATOLOGIS USUS HALUS PASCA ENTEREKTOMI EKSTENSIF 90%

M.Awaludin.Y

ABSTRAK

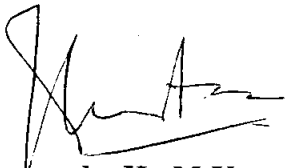
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran potensi laktoferin susu sapi dalam kapasitasnya sebagai growth factor pada adaptasi usus halus pasca enterektomi ekstensif 90%.

Dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan hewan coba sebanyak 24 ekor kucing betina lokal, dengan umur rata-rata 1 tahun dan berat badan 2 – 2,5 kg. Semua hewan percobaan ditempatkan dalam kandang individu yang mempunyai kondisi lingkungan yang sama. Pada hari pertama dipelihara, semua kucing diberi obat cacing Mebendazole dengan dosis 25 mg / kg BB PO. Pada minggu ke – 2 semua hewan percobaan dalam keadaan sehat, dilakukan operasi enterektomi ekstensif 90% dan pada operasi hari ke – 0 tersebut diambil sampel 2 cm usus halus pada bagian proksimal dan 2 cm bagian distal. Satu minggu pasca enterektomi, hewan coba diberi perlakuan Laktoferin dengan dosis 1 mg/kg BB, 5 mg/kg BB dan 10 mg/kg BB PO / hari. Perlakuan Laktoferin dilakukan selama 30 hari dan pada hari ke – 30 diambil sampel usus 2 cm bagian ujung proksimal dan 2 cm bagian ujung distal dari anastomosis usus halus tersebut untuk diperiksa secara histopatologis. Analisis data yang digunakan adalah uji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rataan dan simpangan baku pada panjang vili, lebar vili, dan kedalaman kriptanya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara waktu 0 dan 30 pasca enterektomi ekstensif 90 % antara kelompok perlakuan tanpa Laktoferin dengan kelompok yang mendapat perlakuan Laktoferin terhadap pertambahan tinggi vili, lebar vili, dan kedalaman kriptanya.

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa dengan pemberian Laktoferin menunjukkan perubahan yang signifikan terhadap pertambahan panjang vili, lebar vili, dan kedalaman kriptanya dibanding perlakuan tanpa pemberian Laktoferin.

Mengetahui,
Komisi Pembimbing



Eka Pramytha H., M.Kes., drh.
Dosen Pembimbing pertama

Dr. Pdji Srianto, M.Kes., drh.
Dosen Pembimbing kedua

**PENGARUH PEMBERIAN LAKTOFERIN TERHADAP GAMBARAN
GEJALA KLINIK DAN KADAR ELEKTROLIT DALAM DARAH
PASCA ENTEREKTOMI EKSTENSIF**

ARDIANA



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Laktoferin dengan dosis yang berbeda terhadap gambaran gejala klinik dan kadar elektrolit dalam darah pasca enterektomi ekstensif 75 % dan 90 %.

Dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan hewan coba sebanyak 24 ekor kucing betina lokal, dengan umur rata-rata 1 tahun dan berat badan 2 – 2,5 kg. Semua hewan percobaan ditempatkan dalam kandang individu yang mempunyai kondisi lingkungan yang sama. Pada hari pertama dipelihara, semua kucing diberi obat cacing Mebendazole dengan dosis 25 mg / kg BB PO. Pada minggu kedua semua hewan percobaan dalam keadaan sehat, dilakukan operasi enterektomi 75 % dan 90 %. Satu minggu pasca enterektomi, hewan coba diberi perlakuan Laktoferin dengan dosis 1 mg / kg BB, 5 mg / kg BB, 10 mg / kg BB.PO / hari.

Pengamatan gejala klinis terhadap nafsu makan, hiperfagi, koprofagi, berat badan, kondisi tinja dan adanya *steatore* yang merupakan gejala khas **Short Bowel Syndrome** dilakukan setiap pagi, siang dan sore hari. Pengambilan sampel darah dilakukan sehari sebelum operasi enterektomi, hari ke – 15 dan hari ke – 30 pasca enterektomi, pada pagi hari, 1 jam sesudah makan untuk pemeriksaan kadar ion Natrium, Chlorida dan Kalium. Pada penelitian analisis data yang digunakan adalah uji statistik dengan ANOVA pola faktorial, SPSS versi 13 terhadap rataan dan simpangan baku pada kadar Na, Cl dan K.

Hasil penelitian menunjukkan gejala klinik yang muncul selama pengamatan adalah penurunan berat badan, diare, adanya *steatore*, dehidrasi dan hiperfagia. Pada pemeriksaan kadar elektrolit dalam darah menunjukkan bahwa pada kadar Na terdapat perbedaan yang tidak nyata ($p > 0,05$) antara kelompok perlakuan dan dosis, namun Na berbeda nyata ($p < 0,05$) diantara ketiga waktu pengamatan. Pada kadar Cl dan K terdapat perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kelompok perlakuan, dosis dan waktu pengamatan.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa dengan pemberian Laktoferin pasca enterektomi ekstensif menunjukkan adaptasi usus halus berhasil dengan baik, sehingga fungsi absorpsi usus halus akan menjadi lebih baik.

Mengetahui,
Komisi Pembimbing

Boedi Setiawan, MP., drh
Dosen Pembimbing pertama

Handayani Tjitro, MS., drh
Dosen Pembimbing kedua

PENGARUH PEMBERIAN LAKTOFERIN TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH DAN LEMAK TOTAL SERUM PADA KUCING BETINA LOKAL PASCA OPERASI ENTEREKTOMI EKSTENSIF

Moh. Yunus

ABSTRAK

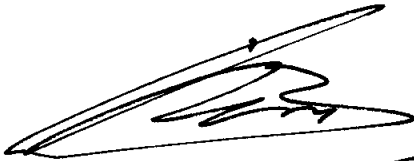
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Laktoferin dengan dosis yang berbeda terhadap kadar glukosa darah dan lemak total serum pada kucing betina lokal pasca enterektomi ekstensif 75 % dan 90 %.

Dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan hewan coba sebanyak 24 ekor kucing betina lokal, dengan umur rata-rata 1 tahun dan berat badan 2 – 2,5 kg. Semua hewan percobaan ditempatkan dalam kandang individu yang mempunyai kondisi lingkungan yang sama. Pada hari pertama dipelihara, semua kucing diberi obat cacing Mebendazole dengan dosis 25 mg/kg BB PO. Pada minggu kedua semua hewan percobaan dalam keadaan sehat, dilakukan operasi enterektomi 75 % dan 90 %. Satu minggu pasca enterektomi, hewan coba diberi perlakuan Laktoferin dengan dosis 1 mg / kg BB, 5 mg / kg BB, 10 mg / kg BB.PO / hari. Pengambilan sampel darah dilakukan sehari sebelum operasi enterektomi, hari ke – 15 dan hari ke – 30 pasca enterektomi, pada pagi hari, 1 jam sesudah makan untuk pemeriksaan kadar glukosa darah dan lemak total serum.

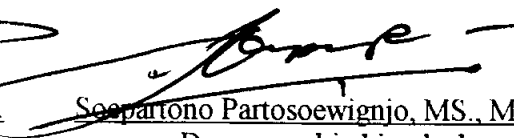
Data penelitian diuji statistik dengan ANOVA pola faktorial SPSS versi 13 terhadap rata-rata dan simpangan baku pada kadar glukosa darah dan lemak total serum menunjukkan bahwa rata-rata dan simpangan baku kadar glukosa darah dan lemak total serum pada pengamatan hari ke – 0, 15, dan 30 menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) diantara perlakuan kelompok I dan II dengan kelompok perlakuan III dan IV. Begitu juga dengan faktor dosis, ada perbedaan yang nyata antara ($p < 0,05$) antara kelompok tanpa laktoferin dengan kelompok yang mendapat laktoferin, baik dosis 1 mg, 5 mg, maupun 10 mg. Faktor waktu menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) antara waktu 30 dengan waktu 15, dan waktu 0.

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa pemberian laktoferin dengan berbagai dosis pada kucing betina lokal pasca operasi enterektomi ekstensif dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan lemak total serum.

Mengetahui,
Komisi Pembimbing



Dr. Bambang Sektiari L. DEA., dfh.
Dosen pembimbing pertama



Soepartono Partosoewignjo, MS., MM., drh.
Dosen pembimbing kedua