

GAMBARAN SATURASI KUCING LOKAL (*Felis domestica*) PADA ANESTESI PER-INJEKSI DAN ANESTESI PER-INHALASI SELAMA OPERASI KASTRASI

Widia Rini, Deni Noviana*, Gunanti Soedjono

Bagian Bedah Fakultas Kedokteran Hewan IPB

*Alamat korespondensi: deni@ipb.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh anestesi per-injeksi dan per-inhalasi selama kastrasi pada kucing lokal (*Felis domestica*) terhadap nilai saturasi oksigen dan parameter nilai fisiologis lainnya. Penelitian ini menggunakan dua belas ekor kucing lokal (*Felis domestica*) yang dibagi ke dalam dua kelompok perlakuan. Kelompok pertama mendapat perlakuan anestesi per-injeksi dengan kombinasi xylazin dan ketamin. Sedangkan kelompok kedua mendapat perlakuan anestesi per-inhalasi dengan kombinasi ketamin dan acepromazin kemudian diberi oksigen sebagai pelarut dari isofluran menggunakan masker. Pengamatan diawali saat kucing mulai teranestesi dengan interval pengamatan setiap 15 menit selama 45 menit. Parameter yang diukur adalah kadar oksigen yang terikat pada hemoglobin (saturasi) dan beberapa nilai fisiologis lainnya yaitu frekuensi jantung, frekuensi respirasi dan temperatur tubuh dalam kondisi normal dan perbandingan hasilnya antara anestesi per-injeksi dan per-inhalasi. Hasil yang didapat dengan pengujian statistik menggambarkan bahwa nilai saturasi oksigen selama anestesi per-injeksi dan anestesi per-inhalasi tidak berbeda nyata dengan tingkat kepercayaan 95% ($>0,05$) sedangkan hasil yang didapat dengan uji korelasi untuk parameter fisiologis yang paling berpengaruh adalah frekuensi respirasi ($r < 1$). Nilai saturasi oksigen dengan menggunakan anestesi per-inhalasi memberikan gambaran yang relatif stabil dari awal operasi hingga operasi berakhir dibandingkan dengan anestesi per-injeksi, dengan penggunaan anestesi per-inhalasi keadaan fisiologis selama kastrasi dapat dipertahankan sehingga tidak mencapai tahap yang kritis dan membahayakan.

Kata kunci: anestesi, saturasi, oksigen, kastrasi, kucing

PENDAHULUAN

Kucing lokal (*Felis domestica*) merupakan salah satu hewan yang sangat digemari oleh manusia karena memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan baik dan mempunyai daya bereproduksi yang sangat tinggi (Anwar 2006). Banyaknya kucing lokal di sekitar lingkungan tempat tinggal manusia dapat menimbulkan masalah yang serius, salah satunya adalah toxoplasma. Hal inilah yang akan berdampak buruk bagi kesehatan maupun ketentraman manusia di lingkungan tempat tinggal mereka. Berbagai cara telah dilakukan untuk menekan jumlah populasi kucing lokal tersebut diantaranya adalah dengan melibatkan dokter hewan. Cara yang dilakukan dokter hewan adalah dengan tindakan bedah yaitu pembuangan organ reproduksi seperti ovarium atau ovarohisterektomi pada kucing betina dan pembedahan testis atau kastrasi pada kucing jantan (Boothe 2000; Fingland 2000).

Kastrasi adalah pembedahan pada testis yang paling umum dilakukan yaitu dengan menghilangkan fungsi testis baik yang memproduksi spermatozoa maupun yang memproduksi hormon kelamin jantan (Boothe 2000). Selain untuk alasan terapi, kastrasi juga dilakukan dengan alasan mengurangi jumlah populasi (Wales 2006) dan mengurangi penyebaran penyakit seperti toxoplasma yang diakibatkan oleh kucing tersebut. Sebelum dilakukan pembedahan maka harus dilakukan pemeriksaan fisiologis hewan yang akan dioperasi, apakah hewan tersebut dalam kondisi sehat atau sakit. Salah satu parameter yang bisa diamati adalah kadar oksigen di dalam darah.

Schutz (2001) mengatakan saturasi oksigen adalah indikator untuk mengetahui persentase hemoglobin (Hb) yang tersaturasi dengan O_2 saat pemeriksaan. Saturasi oksigen normal adalah 97%-99%, sedangkan saturasi 95% secara klinis bisa diterima pada pasien dengan konsentrasi Hb normal (Schutz 2001). Adanya perdarahan saat operasi berlangsung akan mempengaruhi kadar oksigen yang terikat dalam darah. Cara memeriksa kadar oksigen dalam darah yaitu menggunakan alat yang disebut dengan *pulse oxymetri*. Menurut Schutz (2001) *Pulse oximetry* adalah merupakan metode untuk memonitor saturasi oksigen. *Pulse oxymetri* adalah suatu metode untuk memonitor saturasi oksigen dalam darah yang berguna untuk memeriksa keadaan hewan kecil yang sedang kritis dengan pemafasan cepat, contohnya kucing (Nelson dan Couto 1998; Kirk dan Warren 1995).

Pemilihan anestetikum didasarkan atas berbagai pertimbangan antara lain keadaan penderita, sifat anestetikum umum, jenis operasi dan peralatan yang tersedia. Kriteria agar anestesi sesuai dengan sifatnya antara lain mudah didapat, murah, cepat melalui stadium kedua, tidak menimbulkan efek samping terhadap alat vital seperti hipersekresi saluran respirasi atau menyebabkan sensitisasi jantung terhadap katekolamin, tidak mudah terbakar, cepat dieliminasi, bersifat stabil, mempunyai sifat analgesik yang baik, kesadaran cepat kembali tanpa efek yang tidak diinginkan (Handoko 1998). Menurut Handoko (1998) tidak satupun zat kimia anestesi yang memenuhi semua sifat tersebut.

Pada proses pembedahan banyak hal yang harus diperhatikan, hal ini dikarenakan banyak

resiko yang dihadapi berkaitan dengan penggunaan anestetikum saat operasi diantaranya adalah terjadinya kegagalan respirasi yang terus berlanjut menjadi hipoksia dan penghentian denyut jantung yang akan mengakibatkan kematian, hal ini terjadi karena kuatnya depresi dari susunan syaraf pusat (Wuryanti 2000). Operasi dapat menyebabkan banyaknya darah yang keluar pada saat penyayatan, keadaan ini dapat mempengaruhi kadar oksigen yang terikat hemoglobin dalam darah. Pada kastrasi, waktu yang digunakan untuk tindakan pembedahan tidak terlalu lama dan darah yang keluar tidak terlalu banyak.

Menurut Handoko (1998) anestetikum gas biasanya mempunyai potensi yang rendah sehingga hanya digunakan untuk induksi dan operasi ringan. Contoh dari anestesi inhalasi yang digunakan adalah isofluran yang memiliki toksisitas lebih rendah dibandingkan obat anestesi yang lainnya (Siswandono dan Soekardjo 1995). Sedangkan anestesi per injeksi mempunyai onset yang cepat tetapi masa kerja obat ini juga relatif lebih singkat (Siswandono dan Soekardjo 1995). Contoh dari anestesi ini adalah ketamin merupakan obat yang sangat sering dipakai, relatif aman dan sangat mudah untuk diaplikasikan (Zulfadli 2005) serta sangat sering diberikan pada kucing (Bush *et al.* 2006). Kombinasi yang diberikan bersamaan dengan ketamin pada anestesi perinjeksi adalah xylazin yang menurut Bishop (dalam Zulfadli 2005) termasuk ke dalam golongan sedatif yang mampu melemaskan otot serta menimbulkan rasa kantuk. Obat ini juga dapat menimbulkan analgesia dan *muscle relaxan* (Luna *et al.* 2000) serta mampu menekan *termoregulator* (Adams 2001). Sedangkan kombinasi yang diberikan bersamaan dengan ketamin pada anestesi per inhalasi adalah acepromazin, obat ini sangat disukai karena mampu mengurangi terjadinya muntah (Adams 2001) hal ini disebabkan oleh adanya aksi antiemetik (Plumb 2005).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh anestesi per-injeksi dan per-inhalasi terhadap gambaran nilai saturasi oksigen pada kucing lokal (*Felis domestica*) dan pengaruh anestesi per-injeksi dan per-inhalasi terhadap beberapa nilai fisiologis pada kucing lokal (*Felis domestica*) selama kastrasi.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Ruang Praktikum Bedah Hewan Kecil Departemen Klinik

Reproduksi dan Patologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Mei 2005 dan dilanjutkan pada bulan Februari sampai Mei 2006.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kucing jantan sebanyak 12 ekor dengan berat badan berkisar antara 1,5 – 3 kg dan belum pernah mengalami kastrasi sebelumnya yang dibagi ke dalam dua kelompok terdiri dari masing-masing 6 ekor. Obat bius per-injeksi berupa xylazin 2%, acepromazin 0,2% dan ketamin 10%, obat bius per-inhalasi berupa isofluran, oksigen murni sebagai pelarut isofluran, antibiotik penisilin 3 juta IU dan streptomisin 5 g, benang jahit (*cut gut 3/0*), alkohol 70%, *yodium tincture*, preparat sulfa, kapas, dan tampon.

Alat yang digunakan adalah alat *pulse oxymetri*, peralatan anestesi per-inhalasi, tabung oksigen, alat bedah minor, meja bedah, lampu bedah, baju operasi, tutup kepala dan masker, masker untuk inhalasi, sarung tangan, tali, *Disposable syringe*, *thermometer*, pencukur rambut dan jarum berdiameter segitiga.

Metode Penelitian

1. Metode pertama

Perlakuan pertama diberikan terhadap kelompok kucing yang akan dibius per-injeksi sebanyak 6 ekor kucing. Selanjutnya disebut kelompok perlakuan pertama (P1). Persiapan kucing sebelum dioperasi dilakukan dengan pemeriksaan fisik kucing, bila kucing tersebut sehat maka kucing layak untuk dikastrasi. Kemudian dilakukan pencukuran rambut di daerah telapak (*pad*) kaki depan atau kaki belakang untuk memasang *probe* alat *pulse oxymetri*. Sebelum dianestesi kucing harus diukur dahulu nilai saturasi oksigen awal dan keadaan fisiologisnya. Berupa frekuensi jantung, frekuensi respirasi dan temperatur tubuh. Kemudian kucing dibius menggunakan kombinasi xylazin dan ketamin. Setelah kucing terbius dan preparasi pre-operasi telah selesai, maka dilakukan kastrasi. Pengukuran selama kastrasi dilakukan setiap 15 menit sekali dengan parameter yang sama dengan pengukuran sebelumnya. Setelah kucing selesai dikastrasi dan dilakukan penjahitan, pengukuran dilakukan sampai kucing sadar atau 15 menit setelah kastrasi selesai. Kucing yang telah dikastrasi mendapat perawatan pasca operasi dengan antibiotik post operasi. Protokol Pelaksanaan Operasi dan Pengambilan Data Penelitian Selama Kastrasi Pada Anestesi Per-injeksi Dapat Dilihat Pada Tabel 4.

Tabel 4. Protokol Pelaksanaan Operasi dan Pengambilan Data Penelitian Selama Kastrasi Pada Anestesi Per-injeksi (P1).

Perlakuan (P1)	Menit ke-0 (1)	Menit ke-0(2)	Menit ke-15	Menit ke-30	Menit ke-45
Preparasi Kucing (Penimbangan berat badan dan pencukuran rambut pada <i>pad</i>) dan Operator	X				
Pemeriksaan keadaan fisiologis awal (Frekuensi jantung, frekuensi respirasi, temperatur tubuh dan nilai saturasi oksigen)	X				
Induksi dengan menggunakan kombinasi ketamin 10% dan xylazin 2%, dosis sesuai dengan berat badan.		X			
Kucing mulai terbius dan persiapan operasi			X		
Pemeriksaan perubahan fisiologis dan pengukuran nilai saturasi oksigen selama kastrasi berlangsung.				X	
Pasca kastrasi					X
Keterangan :	Untuk dosis anestesi per-injeksi yang diberikan :				
Menit ke-0 (1) :	Perlakuan saat kucing belum terbius	1. Xylazin 2% dengan dosis 1-2 mg/kg BB			
Menit ke-0 (2) :	Perlakuan saat kucing sudah terbius	2. Ketamin 10 % dengan dosis 10-15 mg/kg BB			

2. Metode kedua

Perlakuan kedua diberikan terhadap kelompok kucing yang akan dibijs per-inhalasi sebanyak 6 ekor kucing. Selanjutnya disebut dengan kelompok perlakuan kedua (P2). Persiapan kucing sebelum dioperasi dilakukan sama dengan metode pertama. Kemudian kucing diinduksi dengan menggunakan kombinasi ketamin dan acepromazin secara injeksi. Kemudian setelah terbius kucing diberi oksigen sebagai pelarut isofluran dengan cara per-inhalasi menggunakan masker. Sebelum dilakukan kastrasi, dilakukan pengamatan fisiologis selama kucing pingsan untuk mengetahui adaptasi kucing

terhadap pembiusan per-inhalasi selama 15 menit pertama. Kemudian setelah itu kucing siap dilakukan pembedahan. Pengukuran selama kastrasi dilakukan setiap 15 menit sekali dengan parameter yang sama dengan pengukuran sebelumnya. Setelah kucing selesai dikastrasi dan dilakukan penjahitan, pengukuran dilakukan sampai kucing sadar atau 15 menit setelah kastrasi selesai. Kucing yang telah dikastrasi harus mendapat perawatan pasca operasi dengan antibiotik post operasi. Protokol Pelaksanaan Operasi dan Pengambilan Data Penelitian Selama Kastrasi Pada Anestesi Per-inhalasi Dapat Dilihat Pada Tabel 5.

Tabel 5. Protokol Pelaksanaan Operasi dan Pengambilan Data Penelitian Selama Kastrasi Pada Anestesi Per-inhalasi (P2).

Perlakuan (P1)	Menit ke-0 (1)	Menit ke-0 (2)	Menit ke-15	Menit ke-30	Menit ke-45
Preparasi Kucing (Penimbangan berat badan dan pencukuran rambut pada <i>pad</i>) dan Operator	X				
Pemeriksaan keadaan fisiologis awal (Frekuensi jantung, frekuensi respirasi, temperatur tubuh dan nilai saturasi oksigen)	X				
Induksi dengan menggunakan kombinasi ketamin 10% dan acepromazin 0,2%, dosis sesuai dengan berat badan.		X			
Kucing mulai terbius, <i>maintenance</i> dengan isofluran yang terlarut dalam oksigen murni dan persiapan operasi			X		
Pemeriksaan perubahan fisiologis dan pengukuran nilai saturasi oksigen selama kastrasi berlangsung.				X	
Pasca kastrasi					X

Keterangan :

Menit ke-0 (1) : Perlakuan saat kucing belum terbius

Menit ke-0 (2) : Perlakuan saat kucing sudah terbius

Untuk dosis anestesi per-injeksi yang diberikan :

1. Acepromazin dengan dosis 10-15 mg/kg BB

2. Ketamin 10 % dengan dosis 10-15 mg/kg BB

Sedang dosis untuk anestesi per-inhalasinya digunakan perhitungan sebagai berikut :

1. Oksigen (liter/menit)= berat badan x konstanta (10) x frekuensi respirasi

2. Isofluran dengan dosis 1%-3%

Tehnik pembedahan pada kastrasi

Kucing yang akan dikastrasi harus dalam keadaan sehat dengan melakukan pemeriksaan pre operasi terdiri dari :

1. Signalement : jenis kucing, ras, jenis kelamin, berat badan, umur, warna bulu dan kulit.
2. Anamnese
3. Status present : Frekuensi respirasi, frekuensi jantung, temperatur tubuh.
4. Keadaan umum : gizi, temperamen, sikap dan tegak hewan, kulit dan keadaan bulu, serta warna mukosa.
5. Pemeriksaan nilai saturasi normal kucing sebelum teranestesi

Setelah pemeriksaan terhadap kucing selesai dilakukan maka dilakukan pembiusan dengan menggunakan anestesi per-injeksi dengan kombinasi ketamin dengan xylazin untuk kelompok perlakuan pertama dan pembiusan dengan menggunakan kombinasi ketamin dan acepromazin untuk induksi kemudian dilanjutkan dengan anestesi per-inhalasi menggunakan isofluran untuk kelompok perlakuan kedua. Untuk mempermudah penyayatan maka daerah di sekitar scrotum dicukur dan dibersihkan kemudian diberi anti septic. Alat bedah yang digunakan harus sudah dalam keadaan tersterilisasi.

Setelah kucing terbius maka kucing dibaringkan di meja operasi dengan posisi dorsal recumbency, scrotum disayat pada tiap-tiap testis atau pada repe testis dan testis dikeluarkan dari pembungkusnya. Tunika vaginalis disayat dan dipisahkan dari testis kemudian testis ditarik sejauh mungkin. Funiculus spermaticus (arteri spermaticus) diikat, setelah diikat dengan erat lalu dipotong dengan hati-hati. Terakhir sayatan pada scrotum tidak perlu dijahit dengan benang jahit atau bisa dijahit dengan menggunakan benang jahit yang biasa diabsorpsi oleh tubuh (*cut gut*). Metode ini sering dipakai karena pendarahan yang terjadi bisa dihindari karena pembuluh darah yang akan dipotong terlihat jelas sehingga mudah diikat. Bila menggunakan metode tertutup maka penyayatan dilakukan pada scrotum atau pada repe testis kemudian testis dikeluarkan dari pembungkusnya lalu tarik sejauh mungkin kemudian funiculus spermaticus diikat dengan erat, setelah terikat sempurna maka funiculus spermaticusnya dipotong. Metode ini memungkinkan adanya perdarahan bila pengikatannya tidak benar karena posisi pembuluh darah tidak terlihat dengan jelas.

Parameter Penelitian

Parameter yang diukur selama penelitian ini adalah nilai oksigen yang terikat pada hemoglobin (saturasi) pada pembuluh darah arteri kaki depan atau kaki belakang dan parameter

fisiologis kucing lokal (*Felis domestica*) dalam kondisi normal dan perbandingan hasilnya antara anestesi per-inhalasi dan anestesi per-injeksi.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dilanjutkan dengan uji statistik T-student dan uji korelasi untuk melihat hubungan nilai saturasi antara anestesi per-inhalasi dengan anestesi per-injeksi dan parameter fisiologis lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kucing jantan yang dipergunakan pada kastrasi ini mempunyai berat badan antara 1,5 – 3,5 kg. Pemeriksaan awal menunjukkan bahwa hewan tersebut dalam kondisi sehat. Data percobaan diukur setiap 15 menit sekali dengan rata-rata nilai saturasi oksigen 12 ekor kucing adalah 91%, rata-rata frekuensi jantung adalah 163 kali/menit, rata-rata frekuensi respirasi adalah 47 kali/menit dan rata-rata temperatur tubuh adalah 37,9°C.

Perbandingan Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injeksi (P1) dengan Anestesi Per-inhalasi (P2)

Seperti terlihat pada tabel 6, pada kelompok perlakuan dengan anestesi per-inhalasi (P2) nilai saturasi oksigen relatif stabil, hal ini disebabkan oleh adanya suplai oksigen sebagai pelarut dari isofluran ke dalam tubuh selama kastrasi sehingga tidak terlalu berpengaruh pada afinitas oksigen oleh darah, gambaran nilai saturasi oksigen juga terlihat meningkat. Sedangkan pada kelompok perlakuan dengan anestesi per-injeksi (P1) terjadi penurunan nilai saturasi oksigen pada menit ke 15 diduga terjadi akibat pengaruh anestetikum yang mendepres pusat pernafasan sehingga asupan oksigen menjadi rendah (Luna et al. 2000). Penurunan pada menit ke 15 ini menurut Caroll dan Patricia (1997) merupakan titik kritis saturasi oksigen. Nilai saturasi oksigen kembali meningkat pada menit ke 30, hal ini diduga karena terjadi peningkatan kerja jantung dan asupan oksigen bagi myocardium serta jantung sudah mulai beradaptasi sehingga nilai saturasi oksigen berada pada nilai yang normal. Menurut Lumb dan Jones (1996) naiknya cardiac output dan penurunan hambatan pembuluh coronari akibat dari peningkatan pemasukan oksigen sehingga oksigen yang terikat dengan darah semakin meningkat pula.

Pada Gambar 6 di atas menurut perhitungan statistik (uji T-student) dapat terlihat

dalam
antara
si.

analisis
student
n nilai
dengan
siologis

pada
1,5 -
bahwa
Data
dengan
kucing
adalah
adalah
tubuh

ksigen
engan

pada
hal ini
sebagai
selama
pada
nilai
tingkat.
dengan
n nilai
terjadi
tepres
ksigen
runan
'atricia
1. Nilai
enit ke
1 kerja
rdium
ningga
yang
aiknya
abatan
jkatan
terikat

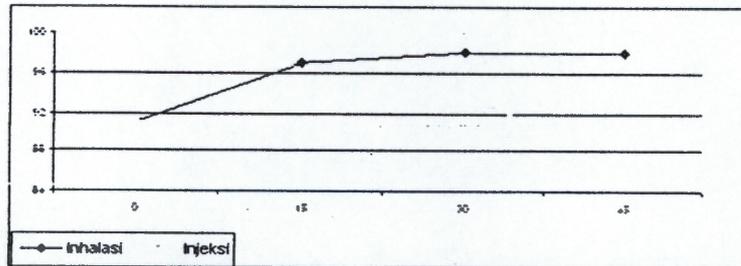
enurut
erihat

bahwa antara anestesi per-injeksi (P1) dengan anestesi per-inhalasi (P2) tidak berbeda nyata (tidak signifikan) dengan tingkat kepercayaan 95% ($P>0.05$) walaupun anestetikum yang digunakan untuk kedua perlakuan ini berbeda. P1 yang menggunakan anestesi per-injeksi kombinasi ketamin dan xylazin tanpa asupan oksigen dari luar, nilai saturasi oksigen menjadi menurun akibat kompensasi jantung untuk mendapatkan

oksigen bagi tubuh tetapi penurunan nilai saturasi oksigen tidak terlalu signifikan dan akhirnya menjadi meningkat pada menit ke 30 dan menit ke 45. Sedangkan P2 menggunakan anestesi per-inhalasi dengan asupan oksigen sebagai pelarut dari isofluran sehingga gambaran nilai saturasi oksigen cenderung meningkat dan stabil dari awal operasi hingga operasi berakhir.

Tabel 6. Perbandingan Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injeksi (P1) dan Anestesi Per-inhalasi (P2)

Parameter	Kelompok Perlakuan	Waktu Pengamatan (menit)			
		0	15	30	45
Nilai Saturasi Oksigen (%)	Per-injeksi (P1)	91±5.9	89±6.4	91±3.7	94±7.4
	Per-inhalasi(P2)	91±6.9	97±3.0	98±2.3	98±1.5



Gambar 6. Perbandingan Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injeksi (P1) dan Anestesi Per-inhalasi (P2).

PARAMETER FISIOLOGIS

Perbandingan Rata-rata Frekuensi Jantung terhadap Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injeksi (P1) dan Anestesi Per-inhalasi (P2).

Anestesi per-injeksi (P1) dan anestesi per-inhalasi (P2) selama kastrasi dilihat dari frekuensi jantung dengan uji korelasi tidak berpengaruh terhadap gambaran nilai saturasi oksigen ($r>1$) walaupun ada sedikit perubahan namun hal tersebut masih dalam skala yang normal. Pada tabel 7 dapat dilihat terjadi perubahan pada frekuensi jantung, perubahan ini terjadi diakibatkan oleh kerja jantung dalam pemompaan darah. Curah jantung juga akan turun bila volume darah kurang. Untuk meningkatkan suplai darah maka jantung berkompensasi dengan meningkatkan frekuensi jantung. Pengangkutan oksigen oleh darah dipengaruhi oleh aliran darah yang dipompakan oleh jantung, jumlah oksigen dalam darah ditentukan oleh jumlah oksigen terlarut dan jumlah hemoglobin yang ikut dalam aliran darah.

Hasil statistik dengan menggunakan uji korelasi menunjukkan bahwa frekuensi jantung pada P1 tidak berpengaruh terhadap gambaran nilai saturasi oksigen ($r>1$) walaupun pada gambar 7 dapat terlihat kelompok yang

menggunakan anestesi per-injeksi (P1) mengalami penurunan frekuensi jantung dari normal mulai dari awal pemeriksaan sampai dengan menit ke 45, hal ini terjadi karena hewan tidak diberi asupan oksigen sehingga asupan oksigen menjadi rendah karenanya oksigen yang sampai ke otot jantung juga rendah, hal ini menyebabkan penyediaan energi untuk kontraksi juga menurun sehingga frekuensi jantung menjadi menurun pula. Penurunan ini juga disebabkan oleh kombinasi anestetikum yang digunakan, dimana efek xylazin menyebabkan terdepresnya relaksasi otot sehingga menghambat transmisi intraneural pada impuls pusat dari sistim syaraf pusat, akibat hambatan tersebut dapat mendepres myocardial dan hipotensi sehingga denyut jantung menjadi melemah (Booth 1995). Selain itu bradikardia (frekuensi denyut jantung yang lambat) akibat dari refleks sirkulasi yang merangsang nervus vagus, akibatnya terjadi efek penghambatan rangsangan parasimpatis oleh asetilkolin pada fungsi jantung (Guyton dan Hall 1997). Penurunan frekuensi jantung ini berpengaruh pada nilai saturasi oksigen, dimana pada menit ke 15 nilai saturasi oksigen turun menjadi 89%. Menurut Caroll dan Patricia (1997) apabila terjadi gangguan saturasi oksigen maka akan terjadi penurunan nilai saturasi oksigen menjadi 80-90%, 85% merupakan titik kritis

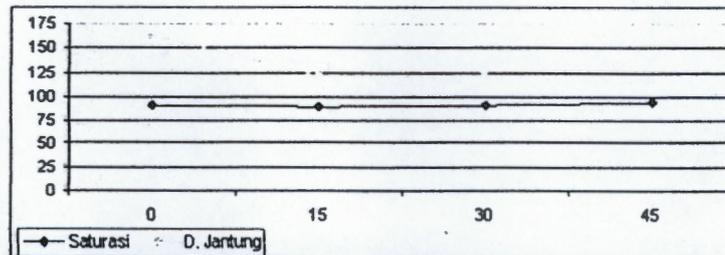
saturasi oksigen. Hal ini diduga karena adaptasi dari jantung untuk bekerja keras memberikan asupan oksigen yang cukup bagi darah. Namun pada menit-menit berikutnya kadar oksigen kembali meningkat dan berada di atas nilai normalnya, hal ini berarti darah telah menerima cukup oksigen.

Hasil statistik dengan menggunakan uji korelasi menunjukkan bahwa frekuensi jantung pada P1 tidak berpengaruh terhadap gambaran nilai saturasi oksigen ($r > 1$) walaupun pada kelompok perlakuan dengan anestesi per-inhalasi (P2) terjadi peningkatan frekuensi jantung (takikardi) pada menit ke 0, hal ini kemungkinan disebabkan oleh emosi (marah) pada saat dilakukan pemeriksaan awal (Ganong 1995). Peningkatan juga terjadi pada menit ke 15, hal ini diduga karena proses adaptasi dari pemasukan oksigen sebagai pelarut dari isofluran yang berlebihan sehingga jantung akan berusaha bekerja lebih keras untuk memompa darah agar oksigen yang masuk dapat berikatan dengan darah secara maksimal dan juga efek dari anestesi per-inhalasi (isofluran) yang dapat

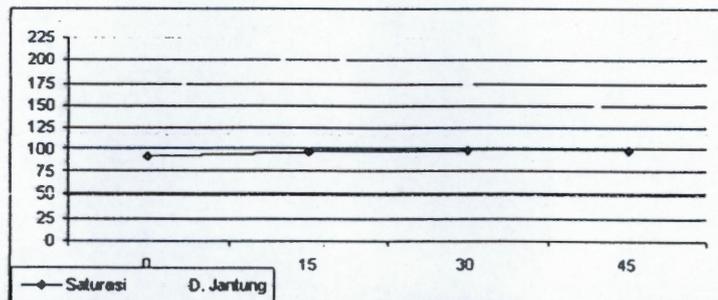
menyebabkan takikardi (peningkatan frekuensi jantung). Peningkatan frekuensi jantung ini juga karena adanya rangsangan pada impuls di dalam syaraf simpatis noradrenergik, karena syaraf simpatis akan mengkontriksi vena dan arteri (Ganong 1995). Peningkatan ini juga disebabkan karena aktivitas di dalam syaraf simpatis ke jantung dan curah jantung menjadi meningkat. Sedangkan pada menit ke 30 frekuensi jantung kembali menurun walaupun masih berada di atas nilai normal, hal ini diduga karena telah terjadi proses adaptasi pemasukan oksigen oleh jantung sehingga jantung tidak terlalu bekerja keras dibandingkan pada saat awal pemasukan anestesi per-inhalasi (isofluran) kemudian penurunan ini juga disebabkan oleh adanya impuls yang dibentuk dalam baroreseptor yang menghambat pelepasan tonik syaraf vasokonstriktor dan merangsang persyarafan vagus jantung yang akan menimbulkan vasodilatasi, venodilatasi, penurunan tekanan darah, bradikardia (penurunan frekuensi jantung) dan penurunan dalam curah jantung (Ganong 1995).

Tabel 7. Perbandingan Rata-rata Frekuensi Jantung terhadap Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injektal (P1) dan Anestesi Per-inhalasi (P2).

Per-injektal (P1)			Per-inhalasi (P2)		
Waktu (menit)	Frekuensi Jantung (/menit)	Nilai Saturasi Oksigen (%)	Waktu (menit)	Frekuensi Jantung (/menit)	Nilai Saturasi Oksigen (%)
0	162±23.0	91±5.9	0	164±23.1	91±6.9
15	121±16.8	89±6.4	15	207±30.8	97±3.0
30	119±49.9	91±3.7	30	175±31.1	98±2.3
45	114±51.3	94±7.4	45	143±37.0	98±1.5



Gambar 7. Perbandingan Rata-rata Frekuensi Jantung Terhadap Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injektal (P1).



Gambar 8. Perbandingan Rata-rata Frekuensi Jantung terhadap Rata-rata Nilai saturasi Oksigen pada Anestesi Per-inhalasi (P2).

Perbandingan Rata-rata Frekuensi Respirasi terhadap Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injeksi (P1) dan Anestesi Per-inhalasi (P2).

Pada tabel 8 terjadi penurunan frekuensi respirasi untuk kelompok perlakuan menggunakan anestesi per-injeksi (P1) penurunan terjadi pada menit ke 15 dan 30 kemudian meningkat lagi pada menit ke 45. Sedangkan kelompok perlakuan dengan anestesi per-inhalasi (P2) penurunan frekuensi respirasi juga terjadi pada menit ke 15 dan 30 kemudian meningkat lagi pada menit ke 45.

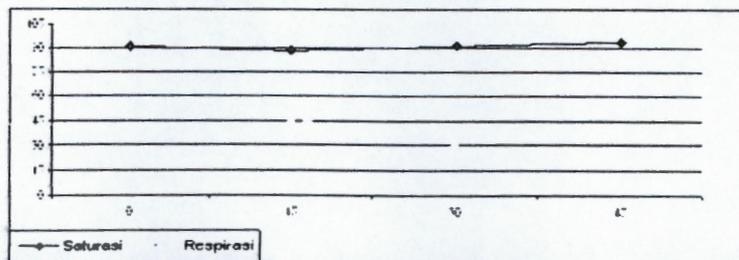
Hasil statistik menggunakan uji korelasi menunjukkan bahwa anestesi per-injeksi selama kastrasi dilihat dari frekuensi respirasi tidak berpengaruh terhadap gambaran nilai saturasi oksigen ($r > 1$) walaupun pada gambar 9 menunjukkan bahwa frekuensi respirasi mengalami penurunan pada menit ke 15 dan menit ke 30. Pada menit ke 45 frekuensi respirasi meningkat walaupun tetap berada di bawah frekuensi respirasi normal. Menurut Hall dan Clarke (dalam Sianturi 2000) efek kerja xylazin adalah menekan pusat respirasi. Sedangkan menurut Plumb (2005) ketamin akan menurunkan frekuensi respirasi tetapi penurunannya tidak terlalu signifikan. Penurunan frekuensi respirasi ini akibat efek dari kombinasi xylazin dan ketamin yang mendepres pons dan medulla oblongata sebagai pusat pemapasan (Siswandono dan Soekardjo 1995). Peningkatan frekuensi respirasi terjadi pada menit ke 45, hal ini diduga karena efek anestesi yang digunakan mulai berkurang. Pada menit ke 15 penurunan frekuensi respirasi

berpengaruh pada nilai saturasi oksigen darah yang menurun pula. Hal ini mungkin diakibatkan oleh jantung yang bekerja keras untuk memenuhi kebutuhan oksigen bagi darah karena pada anestesi per-injeksi tubuh tidak mendapatkan asupan oksigen. Namun pada menit-menit berikutnya penurunan frekuensi respirasi tidak mempengaruhi nilai saturasi oksigen, hal ini dapat terlihat pada nilai saturasi oksigen yang cenderung meningkat.

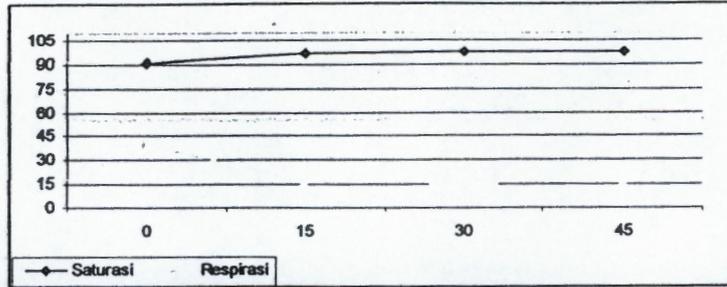
Hasil statistik menggunakan uji korelasi menunjukkan bahwa pengaruh anestesi per inhalasi selama kastrasi dilihat dari frekuensi respirasi berpengaruh terhadap gambaran nilai saturasi oksigen ($r < 1$). Hal ini dapat dilihat pada gambar 10 yang menunjukkan bahwa penurunan terjadi pada menit ke 15 dan menit ke 30 yang diakibatkan oleh efek dari anestesi yang digunakan (isofluran) yang mendepres pusat respirasi (Plumb 2005) dan diikuti dengan peningkatan nilai saturasi oksigen. Hal ini diduga karena oksigen sebagai pelarut dari isofluran yang ditambahkan dari luar menyebabkan nilai saturasi oksigen menjadi meningkat dan cenderung stabil. Namun frekuensi respirasi kembali meningkat walaupun tidak berada pada nilai yang normal, hal ini dimungkinkan karena mekanisme pengaturan fungsi kembali. Konsentrasi anestetikum di otak dan plasma sudah turun karena proses biotransformasi (Waterman dalam Wuryati 2000) sehingga pusat pengaturan respirasi (kemoreseptor perifer dan pusat) mulai sensitif lagi terhadap peningkatan PCO₂, penurunan PO₂ dan penurunan pH yang terjadi selama anestesi.

Tabel 8. Perbandingan Rata-rata Frekuensi Respirasi terhadap Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injeksi (P1) dan Anestesi Per-inhalasi (P2)

Waktu (menit)	Per-injeksi (P1)		Per-inhalasi (P2)		
	Frekuensi Respirasi (/menit)	Nilai Saturasi Oksigen (%)	Waktu (menit)	Frekuensi Respirasi (/menit)	Saturasi Oksigen (%)
0	55±17.4	91±5.9	0	39±9.0	91±6.9
15	46±24.8	89±6.4	15	17±4.1	97±3.0
30	32±9.6	91±3.7	30	15±6.4	98±2.3
45	34±12.0	94±7.4	45	17±4.8	98±1.5



Gambar 9. Perbandingan Rata-rata Frekuensi Respirasi terhadap Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injeksi (P1).



Gambar 10. Perbandingan Rata-rata Frekuensi Respirasi terhadap Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-inhalasi (P2).

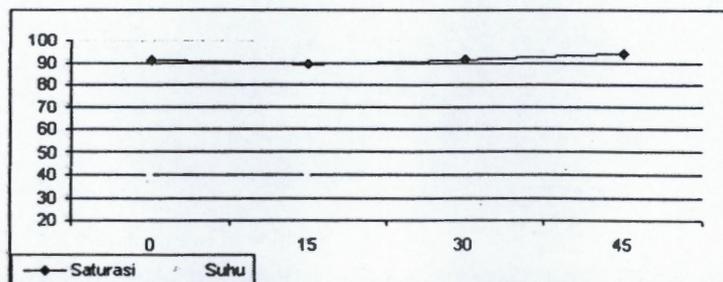
Perbandingan Rata-rata Temperatur Tubuh terhadap Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injeksi (P1) dan Anestesi Per-inhalasi (P2).

Hasil statistik menggunakan uji korelasi menunjukkan bahwa anestesi per-injeksi selama kastrasi dilihat dari temperatur tubuh tidak berpengaruh terhadap gambaran saturasi oksigen ($r > 1$) walaupun pada gambar 11 memperlihatkan penurunan temperatur tubuh pada menit ke 30, hal ini diduga disebabkan oleh efek dari anestesi yang digunakan. Kombinasi ketamin dan xylazin mampu mendepres pusat pengatur temperatur tubuh di hypothalamus. Pada menit ke 15 pada saat temperatur tubuh sama pada menit ke 0 nilai saturasi oksigen menurun (89%), menurut Soma (1997) penurunan temperatur tubuh akan membuat saturasi oksigen terganggu dan membahayakan tubuh bila berlangsung terlalu lama, karenanya perlu pengurangan senyawa anestesi agar hal tersebut tidak terjadi.

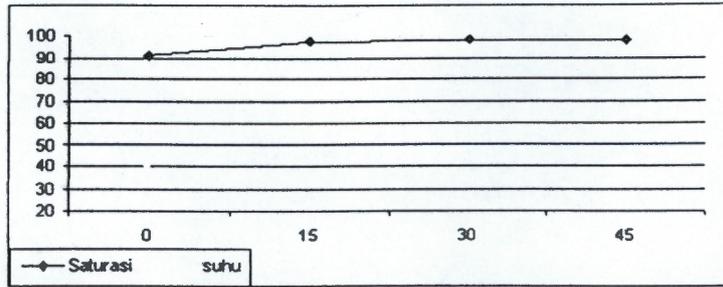
Hasil statistik menggunakan uji korelasi menunjukkan bahwa anestesi per-inhalasi selama kastrasi dilihat dari temperatur tubuh tidak berpengaruh terhadap gambaran saturasi oksigen ($r > 1$) walaupun pada gambar 12 menunjukkan bahwa penurunan temperatur tubuh terjadi dari menit ke 15 hingga menit ke 45, hal ini diduga terjadi karena efek dari anestesi yang digunakan yaitu isofluran yang mendepres pusat temperatur di hypothalamus (Plumb 2005). Menurut Soma (1997) hipotermia dapat terjadi akibat adanya eliminasi senyawa anestesi di paru-paru. Walaupun temperatur tubuh menurun dari menit ke 15 hingga menit ke 45 tetapi nilai saturasi oksigen dari anestesi per-inhalasi tidak mengalami penurunan yang dapat menimbulkan masalah, hal ini dimungkinkan adanya asupan oksigen yang membuat proses oksigenasi terjadi secara sempurna sehingga nilai saturasi oksigen berada pada keadaan yang normal ($> 91\%$). Penurunan temperatur tubuh dapat meningkatkan afinitas oksigen oleh darah sehingga nilai saturasi oksigen menjadi meningkat (Schutz 2001).

Tabel 9. Perbandingan Rata-rata Temperatur Tubuh terhadap Rata-rata Nilai saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injeksi (P1) dan Anestesi Per-inhalasi (P2).

Per-injeksi (P1)			Per-inhalasi (P2)		
Waktu (menit)	Temperatur Tubuh (°C)	Nilai Saturasi Oksigen (%)	Waktu (menit)	Temperatur Tubuh (°C)	Nilai Saturasi Oksigen (%)
0	37,9±0.8	91±5.9	0	38±0.7	91±6.9
15	37,9±0.9	89±6.4	15	37±0.8	97±3.0
30	37,2±1.0	91±3.7	30	35±0.7	98±2.3
45	37,1±1.1	94±7.4	45	34,1±1.0	98±1.5



Gambar 11. Perbandingan Rata-rata Temperatur Tubuh terhadap Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-injeksi (P1).



Gambar 12. Perbandingan Rata-rata Temperatur Tubuh terhadap Rata-rata Nilai Saturasi Oksigen pada Anestesi Per-inhalasi (P2).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan statistik dengan menggunakan uji T-student menunjukkan bahwa data yang diperoleh untuk anestesi per-injeksi dan anestesi per-inhalasi selama kastrasi tidak berbeda nyata dengan tingkat kepercayaan 95% ($P > 0.05$). Sedangkan hasil yang diperoleh menggunakan uji korelasi menunjukkan bahwa frekuensi respirasi pada anestesi per-inhalasi mempengaruhi keadaan nilai saturasi oksigen selama kastrasi ($r < 1$).

Berdasarkan data yang diperoleh, gambaran nilai saturasi oksigen dengan menggunakan anestesi per-inhalasi lebih stabil dibandingkan dengan anestesi per-injeksi namun secara keseluruhan baik anestesi per-inhalasi maupun anestesi per-injeksi tidak memperlihatkan penurunan nilai saturasi oksigen yang berarti selama kastrasi.

DAFTAR PUSTAKA

Adams HR. 2001. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. Edisi ke-8. Iowa : Iowa Press.

Anwar H. 2006. *Gambaran Klinis Pada Kucing Setelah Pemberian Atropin Sulfat, Suatu Bahan Medikasi Preamnestetik* [Skripsi]. Bogor : Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Booth NH. 1995. *Drugs Acting On The Central Nervous System*. Dalam Booth NH dan Keith RB, editor. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. Edisi ke-5. USA : The Iowa State University Press

Boothe HW. 2000. *Surgery Of The Testes and Scrotum*. Di dalam Birchard SJ, Sherding RG. *Saunders Manual Of Small Animal Practice*. Ed ke 2 Philadelphia: WB Saunders Company. Hlm 1005-1008

Bush, L Munson, L Philips, M Allen, L Kramer, R Junge. 2006. *Giude to Medical Management of Felids*. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=385445> [5 Mei 2006]

Caroll dan Patricia. 1997. *Pulse Oximetry at Your Fingertips*. R N 60.2 : 22-27.

Fingland RB. 2000. *Surgery Of The Ovaries and Uterus*. Di dalam Birchard SJ, Sherding RG. *Saunders*

Manual Of Small Animal Practice. Ed ke 2 Philadelphia: WB Saunders Company. Hlm 1029-1036

Ganong WF. 1995. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Andrianto P, Penerjemah; Oswari J, Editor. Jakarta : EGC. Terjemahan dari: *Review of Medical Physiology*.

Guyton AC dan Hall JE. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Setiawan I, Tengadi KA, Santoso, Penerjemah; Setiawan I, Editor. Jakarta : EGC. Terjemahan dari : *Textbook Of medical Physiology*.

Handoko T. 1998. *Anestetik Umum*. Di dalam Ganiswara SG, Editor. *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta: Universitas Indonesia. hlm 109-123

Kirk I dan R Warren. 1995. *Kirk's Current Veterinary Therapy XII Small Animal Practice*. Michigan : W.B. Saunders Company

Lumb dan Jones. 1996. *Lumb And Jones Veterinary Anesthesia*. Edisi ke-3. USA : Williams and Wilkins

Luna SPL, CS Nuguiera, ML Cruz, F Massone, GB Castro. 2000. *Romifidine or Xylazine*. *Brazilian journal of Veterinary Research and Animal Science*. <http://www.scielo.br/scielo.php?script> [5 Mei 2006]

Nelson RW dan Couto CG. 1998. *Small Animal Internal Medicine*. Ohio : Mosby

Plumb DC. 2005. *Veterinary Drug Handbook*. United States Of America: Blackwell Publishing.

Schutz SL. 2001. *Oxygen Saturation Monitoring by Pulse Oximetry*. AACN, Vol 4.14

Sianturi T. 2000. *Pengaruh Pemakaian Anestetikum Kloroform dan Kombinasi Kloroform dengan Xylazin Terhadap Frekuensi Nadi, Frekuensi Nafas dan Temperatur Tubuh pada Operasi Kastrasi Kucing Jantan Lokal* [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.

Siswandono dan B Soekardjo. 1995. *Kimia Medisinal*. Surabaya : Airlangga University Press.

Soma LR. 1977. *Textbook Of Veterinary Anesthesia*. Edisi ke-3. Baltimore : The Williams & Wilkins Company

Wales J. 2006. *Castration*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Castration> [10 januari 2006]

Wuryanti E. 2000. *Pengaruh Kombinasi Ketamine HCl dengan Xylazine Terhadap Frekuensi Respirasi, Frekuensi Denyut jantung dan Temperatur Pada Kucing Betina Lokal* [Skripsi]. Bogor : Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

Zulfadli RH. 2005. *Tekanan darah, Frekuensi Jantung, Pemafasan dan Suhu Tubuh Domba Jantan dan Laktasi Non-Anestesia dan Teranestesia Dengan Xylazin-Ketamin* [Skripsi]. Bogor : Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.