

Respons Fisiologis Babi Bali Terhadap Anestetik Ketamin dan Propofol

(THE PHYSIOLOGICAL RESPONSE OF BALINESE PIGS ON ANESTHETIC OF KETAMINE AND PROPOFOL)

I Gusti Agung Gde Putra Pelayun, I Gusti Ngurah Sudisma

Laboratorium Ilmu Bedah Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia 80234
Telpon (0361) 223791.
Email: putrapemayun@unud.ac.id

ABSTRAK

Anestesi merupakan tahapan yang sangat penting sebelum dilakukan tindakan pembedahan. Anestesi ketamin dan propofol sering digunakan sebagai agen induksi pada manusia maupun hewan kesayangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu induksi, durasi anestesi, waktu pemulihan dan respons fisiologis babi bali terhadap anestesi ketamin, propofol dan kombinasi ketamin-propofol (ketafol). Digunakan 12 ekor babi bali, bobot 22-27 kg, umur 2,5-3,0 bulan, dan jenis kelamin jantan. Alat fisiograf digunakan untuk pemantauan perubahan fisiologis pada sistem kardiovaskuler, respirasi dan suhu tubuh. Babi dipremedikasi dengan atropin sulfat (0,02 mg/kg bb) dan xilazin (2 mg/kg bb) secara intramuskuler, 20 menit kemudian diinduksi dengan ketamin (4 mg/kg bb), propofol (1,5 mg/kg bb) dan kombinasi ketamin-propofol (2 dan 0,75 mg/kg bb) secara intravena. Babi yang diinduksi ketamin menghasilkan waktu induksi $1,87 \pm 0,41$ menit, durasi anestesi $13,00 \pm 2,55$ menit, dan waktu pemulihan $14,25 \pm 3,77$ menit, yang diinduksi propofol menghasilkan waktu induksi $2,75 \pm 0,56$ menit, durasi anestesi $19,25 \pm 3,77$ menit dan waktu pemulihan $7,50 \pm 1,80$ menit, sedangkan yang diinduksi ketafol menghasilkan waktu induksi $2,25 \pm 0,56$ menit, durasi anestesi $25,50 \pm 3,64$ menit dan waktu pemulihan $8,50 \pm 1,66$ menit. Babi yang diinduksi ketamin, propofol dan ketafol menunjukkan waktu induksi yang tidak berbeda nyata, tetapi durasi anestesi dengan ketamin nyata lebih lama dibandingkan dengan ketamin atau propofol dan waktu pemulihan tidak berbeda nyata dengan propofol tetapi sangat nyata lebih singkat dibandingkan dengan ketamin. Anestesi dengan ketafol menghasilkan durasi anestesi yang nyata lebih lama dan waktu pemulihan yang sangat nyata lebih cepat, tidak ditemukan perubahan yang ekstrim terhadap respon fisiologis pada sistem kardiovaskuler dan respirasi selama babi bali teranestesi.

Kata-kata kunci: anestesi; babi bali; ketamin; propofol; ketafol; respons fisiologis

ABSTRACT

Anesthesia is very important stage before surgical performed. Ketamine and propofol anesthetic often used as induction agent to human and pet animal. The purpose this research was to determine the induction time, duration of anesthesia, recovery time, and physiological response of Bali pig on anesthetic of ketamine, propofol and its combination (ketafol). Twelve male Bali pigs, weighing 22-27 kg with age of 2.5- 3 month were used in this research. Physiological changes in the cardiovascular and respiratory system, also body temperature was monitored using a physiograph tool. All pigs were premedicated with atrophine sulphate (0.02 mg/kg bw) and xylazine (2 mg/kg bw) intramuscularly, and 20 minutes later was induced with ketamine (4 mg/kg bw), propofol (1.5 mg/kg bw) and ketamine-propofol (2 and 0.75 mg/kg bw) intravenously. Ketamine induced pigs showed results of induction time after 1.87 ± 0.41 minutes, duration of anesthesia is 13.00 ± 2.55 minute, and recovery time is 14.25 ± 3.77 minutes. The induction time using propofol is 2.75 ± 0.56 minutes, duration of anesthesia is 19.25 ± 3.77 minutes, recovery time 7.50 ± 1.80 minutes and pigs induced with ketafol produced 2.25 ± 0.56 minutes for induction time, duration of anesthesia was 25.50 ± 3.64 minutes and recovery time was 8.50 ± 1.66 minutes. The Bali pigs that were induced with ketamin, propofol and ketafol show that the induction time is not significantly different, but

for ketafols duration of anesthesia was significantly longer compared with ketamin or propofol and recovery time was significantly faster compared with ketamine, but not significantly different from propofol. Anesthetic combination ketamin-propofol (ketafol) in Bali pigs showed that the duration of anesthesia was longer and recovery time was faster and no the extreme physiological changes in the cardiovascular and respiratory system was found.

Key words: anesthesia; Bali pig; ketamine; propofol; ketapol; physiological response

PENDAHULUAN

Babi sering digunakan sebagai hewan model pembedahan untuk manusia terutama pembedahan pada rongga abdomen. Di Bali awal tahun 2020 banyak terjadi kematian pada babi yang diduga disebabkan oleh virus *African Swine Fever*. Kematian sangat banyak dijumpai pada babi-babi ras luar sementara babi bali yang berwarna hitam relatif lebih kuat dan sekarang banyak dipelihara oleh peternak. Kebutuhan babi untuk hewan model pembedahan pada manusia semakin banyak diperlukan termasuk babi bali yang merupakan salah satu plasma nutfah yang semakin berkurang populasinya. Akibat kematian dalam jumlah banyak pada babi ras asal luar Indonesia, sekarang peternak banyak yang beralih memelihara babi bali yang memiliki ketahanan tubuh lebih kuat terhadap penyakit dibandingkan babi ras.

Pembedahan tidak dapat dilakukan bila pembiusan belum dilaksanakan, maka anestesi merupakan tahapan yang sangat penting pada tindakan pembedahan. Anestesi mempunyai risiko yang jauh lebih besar dari prosedur pembedahan karena nyawa pasien yang dianestesi dapat terancam. Untuk itu pemilihan agen anestetik yang ideal diperlukan dalam menghasilkan efek analgesia, sedasi, relaksasi, keamanan dan kenyamanan untuk sistem vital tubuh, ekonomis serta mudah diaplikasikan. Sampai saat ini anestesi yang memenuhi kriteria ideal tersebut belum ada (Fossum 1997).

Anestesi umum yang sering digunakan dan dinyatakan aman baik pada hewan kecil maupun pada manusia adalah anestesi inhalasi. Namun, anestesi inhalasi memerlukan perangkat yang rumit, mahal, dan waktu induksinya lambat, serta tidak praktis dalam menangani kasus pembedahan di lapangan. Anestesi inhalasi seperti halotan dapat mengakibatkan keracunan organ dan menyebabkan polusi terhadap individu yang berada di ruangan operasi. Individu yang terpapar halotan secara subklinis dapat mengakibatkan gangguan fungsi hati (Ernawati 2006).

Dilaporkan juga anestesi inhalasi, seperti gas nitrogen oksida dan anestesi yang diuapkan dengan halogen mengakibatkan pencemaran lingkungan dan penipisan lapisan ozon (Amadasun dan Edomwonyi, 2005).

Anestesi umum injeksi maupun inhalasi pada babi memiliki beberapa kelemahan seperti terjadinya hipersalivasi, terbatasnya pembuluh darah perifer, bentuk anatomi laring yang menjadi penyulit dalam intubasi trakhea, serta cenderung menyebabkan terjadinya laringospasmus (Geovanini *et al.*, 2008). Babi bali juga sulit untuk dikekang (*restraint*) sehingga penyuntikan intravena sulit untuk dilakukan. Dengan kesulitan-kesulitan tersebut, metode pembiusan dengan memberikan premedikasi anestesi secara intramuskuler dan anestesi intravena merupakan salah satu pilihan pembiusan (Gunanti *et al.*, 2011). Senyawa premedikasi anestesi intramuskuler yang sering digunakan pada babi adalah xilazin. Pemberian anestesi umum harus memiliki waktu induksi yang cepat dan volume pemberian yang sedikit agar **pemberian** obat bius dapat dengan cepat dilakukan. Karakter mulai kerja obat yang cepat juga harus memiliki batas keamanan yang luas, langsung memberikan efek hipnosis, serta analgesia yang kuat (Geovanini *et al.*, 2008).

Anestetik parenteral yang dapat diberikan melalui intravena adalah propofol. Propofol adalah substansi parenteral sebagai agen induksi pada anestesi umum (Wanna *et al.*, 2004) khususnya untuk anestesi inhalasi (Dzikiti *et al.*, 2007). Propofol mempunyai waktu pemulihan yang singkat, tetapi mengakibatkan bradikardia dan pemberian dosis tinggi bisa mengancam nyawa pasien. Ketamin dapat dikombinasikan dengan propofol untuk menurunkan dosis propofol sehingga mengurangi pengaruh depresi kardiovaskuler akibat propofol (Badrinath *et al.*, 2000). Kombinasi ketamin dan propofol dapat digunakan sebagai agen induksi anestesi dan sebagai alternatif anestesi umum inhalasi bila diberikan melalui tetes infus dalam waktu yang lama pada anjing namun belum diketahui bagaimana respons fisiologis dan durasi anestesi pada babi bali.

Ketamin hidroklorida adalah anestetik disosiatif dari golongan nonbarbiturat dengan sifat menghilangkan rasa nyeri yang kuat serta reaksi anestesi tidak menyebabkan ngantuk (Kul *et al.*, 2001). Penghambatan reseptor NMDA dengan dosis ketamin rendah menghasilkan analgesik yang baik (Intelisano *et al.*, 2008), tetapi ketamin menyebabkan kekejangan otot dan peningkatan detak jantung (Pathak *et al.*, 1982; Kul *et al.*, 2001). Mengatasi efek samping ketamin tersebut, sering dikombinasikan dengan premedikasi sedatif hipnotik golongan alfa2-adrenoceptor seperti xilazin atau golongan benzodiazepin seperti diazepam dan midazolam.

Xilazin adalah salah satu golongan *alpha2-adrenoceptor stimulant* yang menghasilkan pengaruh sedasi, *muscle relaxan* (pelemas otot), efek analgesik yang baik, mudah diaplikasikan pada hewan namun dapat menyebabkan terjadinya muntah. Xilazin hidroklorida mempunyai rumus kimia 2(2,6-dimethylphenylamino)-4H-5,6-dihydro 1,3-thiazine hydrochloride. Xilazin bekerja melalui mekanisme yang menghambat tonus parasimpatik karena xilazin mengaktifasi reseptor postsinap alfa2-adrenoceptor sehingga menyebabkan medriasis, relaksasi otot, penurunan detak jantung, penurunan peristaltik, relaksasi saluran cerna, dan menyebabkan sedasi. Aktivitas xilazin pada susunan saraf pusat adalah melalui aktivasi atau stimulasi reseptor alfa2-adrenoceptor, yang menyebabkan penurunan pelepasan simpatis dan mengurangi pengeluaran norepineprin dan dopamin sehingga menyebabkan relaksasi otot melalui penghambatan transmisi impuls intraneural pada susunan saraf pusat. Atropin adalah premedikasi antikolinergik merupakan obat antimuskarinik yang digunakan untuk mencegah muntah dan mengurangi hipersalivasi, mengurangi sekresi bronchial dan untuk melindungi serta mencegah kejadian aritmia yang disebabkan oleh prosedur atau sifat obat-obat anestesi.

Penggunaan babi sebagai hewan model pembedahan terutama untuk pembedahan laparoskopi semakin berkembang saat ini dan telah digunakan di berbagai negara termasuk Indonesia. Hewan babi termasuk babi bali merupakan hewan model yang ideal untuk berbagai pelatihan teknik bedah laparoskopi karena anatomi abdomen babi secara umum memiliki kesamaan dengan anatomi pada manusia. Pelatihan dengan hewan babi sebagai model dapat memperhalus teknik pembedahan dan meningkatkan efisiensi serta keahlian

pembedahan (Gunanti *et al.*, 2011). Sampai saat ini penelitian mengenai anestesi ketamin dan propofol pada babi bali belum pernah dilaporkan dan belum diketahui berapa dosis yang aman digunakan. Di sisi lainnya penggunaan babi sebagai hewan model pembedahan saat ini semakin berkembang sehingga perlu dilakukan penelitian tentang respons fisiologis babi bali terhadap anestesi ketamin dan propofol yang bertujuan untuk mengetahui waktu induksi, lama kerja anestesi dan waktu pemulihan anestesi di samping itu untuk mengetahui pengaruh, dan respons fisiologis penggunaan anestesi ketamin, propofol dan kombinasi ketamin-propofol pada babi bali.

METODE PENELITIAN

Digunakan 12 ekor babi bali dengan bobot 22-27 kg, umur 2,5-3,0 bulan, dan jenis kelamin jantan. Babi diadaptasikan selama 10 hari, sebelum diberikan perlakuan, selama proses adaptasi semua hewan dibebaskan dari parasit interna dengan memberikan obat cacing pyrantel pamoat. Sebelum perlakuan anestesi hewan dipuaskan makan selama 14-18 jam dan tidak diberikan air minum tiga jam menjelang perlakuan (Intelisano *et al.*, 2008).

Alat fisiograf model BSM-800 (Nihon Kohden®) digunakan untuk melakukan pemantauan perubahan-perubahan parameter fisiologis selama babi teranestesi. Seluruh parameter fisiologis dapat diukur secara bersamaan, yaitu parameter sistem respirasi, kardiovaskuler dan temperatur tubuh. Saat babi teranestesi (menit ke-0) dilakukan pengukuran terhadap seluruh parameter, dilakukan pengukuran parameter setiap 10 menit selama babi teranestesi.

Penelitian dilakukan dengan tiga perlakuan, setiap perlakuan masing-masing terdiri atas empat ekor babi sebagai ulangan yaitu AX-K: Atropin sulfat (0,02 mg/kg BB) dan xilazin (2 mg/kg BB) sebagai premedikasi diberikan secara intramuskuler pada muskulus gluteus dan 20 menit kemudian diinduksi secara intra-vena dengan ketamin (4 mg/kg BB); AX-P: Atropin sulfat (0,02 mg/kg BB) dan xilazin (2 mg/kg BB) secara intramuskuler dan 20 menit kemudian diinduksi secara intravena dengan propofol (1,5 mg/kg BB). dan AX-KP: Atropin sulfat (0,02 mg/kg BB) dan xilazin (2 mg/kg BB) secara intramuskuler dan 20 menit diinduksi secara intravena dengan kombinasi ketamin dan propofol (2 mg/kg dan 0,75 mg/kg BB) dicampur dalam satu spuit pada vena auricularis.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah: 1) Parameter waktu anestesi (Waktu induksi [*Induction time*]; Lama anestesi [*Duration of actions*]; dan Waktu pemulihan [*Recovery periode*]); 2) Parameter respirasi (Frekuensi respirasi [*Respiratory Rate*]; Saturasi oksigen [*SpO₂*]); 3) Parameter kardiovaskuler (Frekuensi detak jantung [*Heart Rate*]; Nilai *Capillary Refill Time* [CRT]); 4) Parameter suhu rektal [*Rectal Temperature*].

Pengukuran Waktu Anestesi

Waktu induksi (*Induction time*) adalah waktu yang diukur dari awal penyuntikan sampai awal terjadinya anestesia yaitu hilangnya rasa nyeri (diperiksa dengan cara dijepit dengan pinset pada telinga, ekor, dan sela jari/*interdigitti*), hilangnya reflex-refleks (palpebral, pupil, dan pedal), dan bola mata pandangannya mengarah *ventrocautus*. **Lama anestesi (*duration of actions*)** adalah waktu yang diukur dari mulai kejadian anestesia sampai hewan mulai sadar ditandai dengan adanya gerakan (ekor, kaki, telinga atau kepala), ada respons rasa nyeri (dijepit dengan pinset pada telinga, ekor, dan sela jari/*interdigitti*), ada suara erangan dari hewan, ada reflex-refleks (palpebral, pupil, dan pedal). **Waktu pemulihan (*recovery*)** adalah waktu yang diukur dari hewan mulai sadar sampai hewan bisa berdiri.

Pengukuran Frekuensi Respirasi

Slot panel bawah ECG/RESP dihubungkan dengan slot yang menghubungkan pasien dengan kode AC-800PJ yang mempunyai tiga elektroda. Tempatkan elektroda merah (R) dan elektroda hijau (F) sehingga paru-paru berada di antara elektroda tersebut. Pemasangan

elektroda dilakukan dengan cara yang sama dengan perekaman elektrokardiogram (EKG).

Pengukuran Detak Jantung

Slot panel bawah NIBP dihubungkan dengan slot yang menghubungkan pasien dengan kode slot AP-860PA. Pada ujung slot dipasang *cuff* ukuran kecil (Model YS-025P4, diameter 18–26 cm). Penempelan *cuff* dilakukan pada sepertiga daerah *proximal radius* untuk mengukur degup jantung dan tekanan darah arteri *brachialis* (Rossi dan Junqueira, 2003).

Rancangan Penelitian dan Analisis Statistika

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan data hasil penelitian dianalisis dengan Sidik Ragam. Untuk mengetahui perbedaan yang nyata antar perlakuan, dilakukan dengan Uji Wilayah Berganda Duncan dengan selang kepercayaan 95% dan 99% (Rossi dan Junqueira 2003; Steel dan Torrie 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rata-rata waktu induksi, lama kerja anestesi, dan waktu pemulihan anestesi ketamin, propofol dan kombinasi ketamin-propofol pada babi bali, disajikan pada Tabel 1.

Perlakuan anestesi dengan ketamin (P1) pada babi bali menghasilkan waktu induksi 1,87 ± 0,41 menit, durasi anestesi 13,00 ± 2,55 menit, dan waktu pemulihan 14,25 ± 3,77 menit. Perlakuan dengan induksi propofol (P2) menghasilkan waktu induksi 2,75 ± 0,56 menit, durasi anestesi 19,25 ± 3,77 menit, dan waktu

Tabel 1. Nilai rata-rata (menit) waktu induksi, lama anestesi, dan waktu pemulihan anestesi dengan ketamin dan propofol pada babi bali

Perlakuan Anestesi	Waktu (menit)		
	Induksi	Durasi	Pemulihan
P1 (AX-K)	1,87 ± 0,41a	13,00 ± 2,55a	14,25 ± 3,77 ^{aα}
P2 (AX-P)	2,75 ± 0,56a	19,25 ± 3,77b	7,50 ± 1,80 ^{b β}
P3(AX-KP)	2,25 ± 0,56a	25,50 ± 3,64c	8,50 ± 1,66 ^{b β}

Keterangan: Atropin 0,02 mg/kg dan xilazin dosis 2 mg/kg bb secara intramuskuler, selanjutnya P1 (AX-K) : 20 menit kemudian diinduksi secara *intravena* dengan ketamin (4 mg/kg BB).; P2 (AX-P) : 20 menit kemudian diinduksi secara *intravena* dengan propofol (1,5 mg/kg BB); dan P3(AX-KP) : 20 menit kemudian diinduksi secara *intravena* dengan campuran ketamin-propofol (Ketapol) (2 dan 0,75 mg/kg BB); Pada kolom (waktu anestesi) huruf a yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf (a,b,c) yang berlainan menunjukkan berbeda nyata (P<0,05), huruf (â, d) yang berlainan menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01).

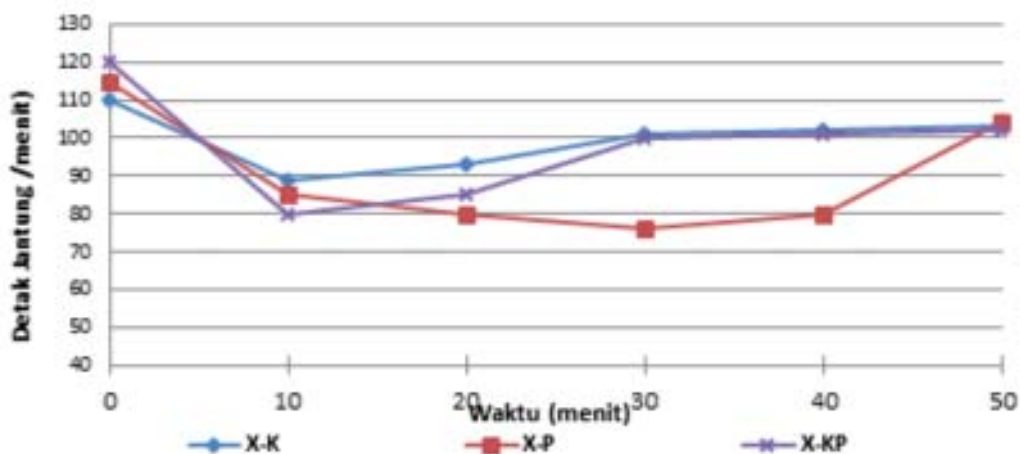
pemulihan $7,50 \pm 1,80$ menit. Perlakuan dengan ketapol (P3) menghasilkan waktu induksi $2,25 \pm 0,56$ menit tidak berbeda nyata dengan perlakuan induksi ketamin dan propofol, durasi anestesi $25,50 \pm 3,64$ menit nyata lebih lama dibandingkan dengan ketamin dan propofol, dan waktu pemulihan $8,50 \pm 1,66$ menit, sangat nyata lebih singkat/cepat dibandingkan dengan perlakuan ketamin tetapi tidak berbeda nyata dengan propofol. Perlakuan dengan induksi ketamin, propofol, dan ketapol menunjukkan waktu induksi yang tidak berbeda nyata. Hal ini karena perlakuan anestesi diberikan secara intravena sehingga cepat mencapai sistem saraf pusat, hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian sapi bali sebelumnya yaitu ketiga perlakuan anestesi menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Durasi anestesi pada ketiga perlakuan menunjukkan ada perbedaan yang nyata. Durasi anestesi dengan ketapol nyata paling lama dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya. Hal ini berarti status teranestesi dengan menggunakan kombinasi ketamin-propofol (ketapol) menunjukkan hasil yang sangat baik untuk induksi pada babi bali. Ketamin dan propofol adalah agen anestesi yang memiliki masa kerja anestesi yang sangat singkat, bila dikombinasikan dapat mengurangi dosis anestesi yang digunakan dan memperpanjang masa kerja anestesi. Ketamin mempunyai sifat analgesik yang sangat kuat namun bila diberikan secara tunggal menimbulkan relaksasi otot yang sangat jelek bahkan pada anjing dapat menyebabkan kekejangan dan kerja anestesi yang sangat

singkat. Oleh karena itu pemberian anestesi ketamin perlu dikombinasikan dengan premedikasi yang dapat menimbulkan relaksasi otot yang baik seperti xilazin, atau dikombinasikan dengan propofol yang memiliki efek relaksasi otot yang baik (Intelisano *et al.*, 2008). Perlakuan dengan induksi propofol menghasilkan pemulihan yang paling singkat tetapi tidak berbeda nyata dengan ketapol, hal ini karena propofol cepat dimetabolisme sehingga cepat dibuang dari dalam tubuh (McKelvey dan Hollingshead, 2003; Tsai *et al.*, 2007). Dilaporkan juga propofol sangat aman diberikan pada hewan dengan gangguan fungsi hati dan ginjal (Tsai *et al.*, 2007). Selama babi bali teranestesi dengan ketiga perlakuan tidak ditemukan adanya tanda-tanda kelainan seperti hipersalivasi, *bloat*, kejang atau kelainan lainnya. Berbeda dengan anestesi pada sapi bali ditemukan adanya *bloat* dan hipersalivasi pada beberapa sapi yang diduga akibat puasa yang kurang bagus, karena sapi adalah hewan ruminansia dan proses fermentasi pada rumen bisa berlangsung beberapa hari sehingga sangat menyulitkan dalam mengosongkan rumennya sebelum dilakukan anestesi.

Detak Jantung

Nilai rata-rata frekuensi detak jantung babi bali saat teranestesi (menit ke-0) dan selama teranestesi dengan anestesi ketamin, propofol, dan kombinasinya disajikan pada Gambar 1.

Perlakuan anestesi dengan kombinasi atropin-xilazin-ketamin, atropin-xilazin-propofol, dan kombinasi atropin-xilazin-ketamin-propofol



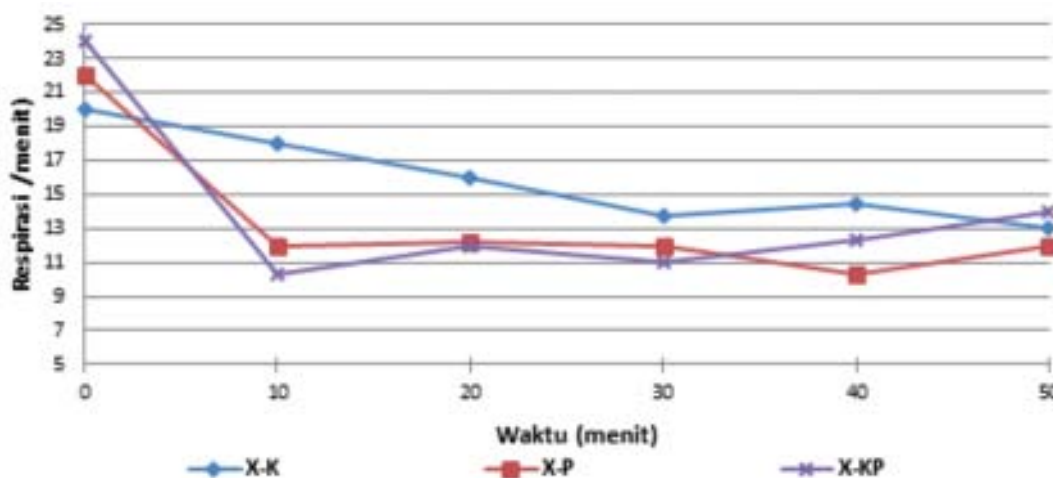
Gambar 1. Perubahan nilai rata-rata detak jantung saat teranestesi (menit ke-0) dan selama teranestesi dengan ketamin, propofol dan ketapol pada babi bali. (Keterangan: X= xilazin, K= ketamine, P= propofol).

menunjukkan pola perubahan detak jantung yang hampir sama. Pada perlakuan induksi dengan propofol menunjukkan pola detak jantung yang menurun lebih tajam sampai menit ke-30, selama babi bali teranestesi semua perlakuan terjadi penurunan nilai rata-rata detak jantung dibandingkan dengan saat teranestesi (menit ke-0). Perlakuan dengan ketamin dan kombinasi ketamin-propofol menunjukkan pola penurunan detak jantung sampai menit ke-10, dan pada menit 20 mulai naik menuju stabil sampai akhir perlakuan anestesi, sedangkan perlakuan dengan induksi propofol menunjukan pola detak jantung menurun sampai menit ke-30 kemudian meningkat. Hal ini karena propofol mempunyai efek menekan sistem kardiovaskuler yang lebih kuat dibandingkan dengan ketamin (Badrinath *et al.*, 2000; Dziki *et al.*, 2007). Peranan premedikasi xilazin juga berpengaruh terhadap penurunan detak jantung selama babi teranestesi. Belo *et al.* (1994) menyatakan bahwa propofol dapat menyebabkan penurunan tekanan darah tetapi tidak nyata menyebabkan perubahan pada detak jantung, perubahan detak jantung adalah akibat dari penggunaan premedikasi xilazin sebelum diberikan anestesi. Mohamadnia *et al.* (2008) juga melaporkan bahwa propofol menimbulkan pengaruh yang tidak nyata terhadap detak jantung walaupun dapat menyebabkan terjadinya penurunan tekanan darah. Penurunan detak jantung pada babi hanya bersifat sementara, pada menit ke-30 mulai terjadi peningkatan detak jantung menuju ke arah normal dan pada menit ke-50 detak jantung sudah mencapai sekitar 100 kali per menit.

Respirasi

Nilai rata-rata frekuensi respirasi babi bali saat teranestesi (menit ke-0) dan selama teranestesi dengan anestesi ketamin, propofol dan kombinasinya disajikan pada Gambar 2.

Sama halnya dengan detak jantung, semua perlakuan anestesi menunjukkan pola perubahan nilai respirasi yang sama. Selama teranestesi, terjadi penurunan nilai rata-rata respirasi dibandingkan dengan saat teranestesi (menit ke-0). Penurunan nilai respirasi yang tajam terjadi pada perlakuan xilazin-propofol dan xilazin-ketamin-propofol pada menit ke-10 sampai menit ke-30, selanjutnya meningkat kembali menuju nilai normal sampai akhir perlakuan anestesi, sedangkan perlakuan xilazin-ketamin menunjukkan nilai respirasi yang lebih stabil dan tidak terjadi penurunan respirasi yang tajam. Hal ini karena propofol mempunyai efek depresi terhadap sistem respirasi dan kardiovaskuler yang lebih dalam jika dibandingkan dengan anestesi ketamin (Badrinath *et al.*, 2000; Dziki *et al.*, 2007). Penurunan frekwensi respirasi juga karena pengaruh xilazin yang dapat menyebabkan relaksasi otot-otot sela tulang iga dan perut yang dapat mengembang-kempiskan rongga dada sewaktu respirasi. Xilazin termasuk golongan alfa2-adrenergik agonis yang menyebabkan terjadinya sedasi dan tertekannya respirasi (Rossi dan Junqueira, 2003). Pada menit ke-50 sudah mencapai peningkatan nilai rrespirasi kearah normal dan hewan telah mengalami kesadaran sehingga data nilai respires tidak bisa diambil.



Gambar 2. Perubahan nilai rata-rata respirasi saat teranestesi (menit ke-0) dan selama teranestesi dengan Ketamin, propofol dan ketafol pada babi bali. (X= xilazin, K= ketamine, P= propofol).

Suhu Rektal

Nilai rata-rata suhu rektal babi bali saat teranestesi (menit ke-0) dan selama teranestesi dengan ketamin, propofol dan kombinasinya, disajikan pada Gambar 3.

Penurunan suhu rektal terjadi pada perlakuan induksi dengan ketamin sampai menit ke-10 dan kembali menuju normal, sedangkan dengan propofol penurunan suhu yang lebih lama terus terjadi sampai menit ke-30 dan kembali menuju normal. Hal ini karena pada keadaan teranestesi laju metabolisme tubuh menurun sehingga proses pembentukan energi tubuh yang menghasilkan panas juga menurun. Pada propofol penurunan suhu lebih lama, hal ini akibat dari efek penekanan terhadap sistem kardiovaskuler yang lebih kuat (Badrinath *et al.*, 2000; Dzikiti *et al.*, 2007). Pada perlakuan dengan ketamin-propofol (ketapol) fluktuasi suhu rektal cenderung lebih stabil sampai menit ke-50 bahkan sedikit terjadi peningkatan suhu tubuh mulai menit ke-20 sampai menit ke-50 walaupun tidak signifikan. Setelah menit ke-50 suhu rektal sudah mencapai ke keadaan normal pada ketiga perlakuan dan hewan mulai pulih kesadaran sehingga data suhu rektal tidak diambil.

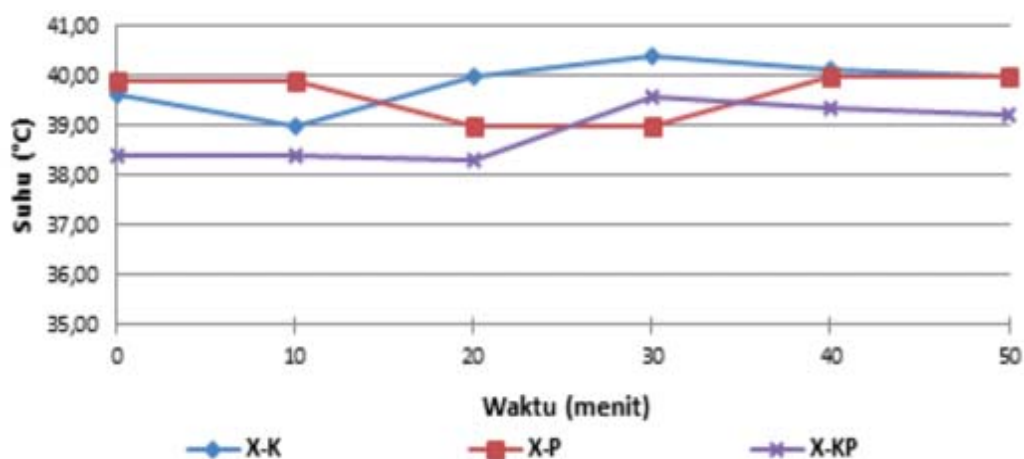
Perubahan suhu tubuh pada perlakuan dengan propofol menunjukkan pengaruh penurunan yang lebih tajam dibandingkan ketamin atau ketamin-propofol. Penurunan suhu terjadi pada perlakuan dengan propofol, karena pada keadaan teranestesi laju metabolisme tubuh menurun sehingga proses pembentukan energi tubuh yang menghasilkan

panas juga menurun. Penggunaan premedikasi xilazin juga menyebabkan penurunan metabolisme tubuh, relaksasi otot dan tertekannya susunan saraf pusat serta menyebabkan penekanan termoregulasi yang lebih lama sehingga juga berpengaruh terhadap penurunan suhu tubuh (Rossi dan Junqueira, 2003). Tidak ditemukan perubahan yang ekstrim terhadap respons fisiologis tubuh pada babi bali baik dengan anestesi ketamin, propofol dan kombinasi ketamin-propofol (ketapol) selama teranestesi. Hal ini menunjukkan bahwa babi bali sangat toleran terhadap anestesi ketamin, propofol maupun kombinasi ketamin dan propofol (ketapol).

Saturasi Oksigen (SpO₂)

Nilai rata-rata saturasi oksigen babi bali saat teranestesi (menit ke-0) dan selama teranestesi dengan ketamin, propofol dan kombinasinya disajikan pada Gambar 4.

Pola perubahan nilai saturasi oksigen respirasi (SpO₂) selama babi dalam keadaan teranestesi tidak menunjukkan perubahan yang berbeda nyata, begitu pula antara jenis perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini karena perlakuan anestesi tidak mengakibatkan perubahan terhadap volume tidal dan nilai O₂ respirasinya pada babi bali. Menurut Greene dan Thurmon (1988) bahwasanya tidak ditemukan perubahan tekanan O₂ dan CO₂ setelah penyuntikan xilazin maupun induksi dengan anestesi ketamin dan propofol pada anjing.



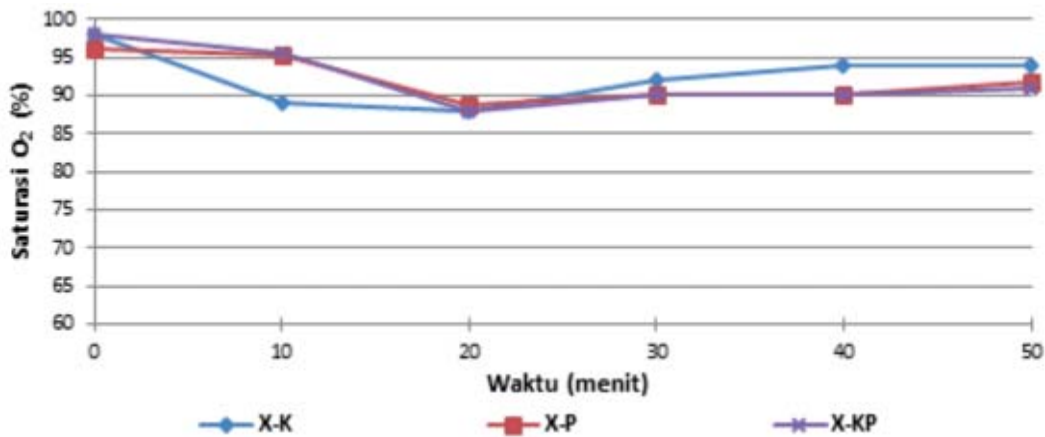
Gambar 3. Perubahan nilai rata-rata suhu rektal saat teranestesi (menit ke-0) dan selama teranestesi dengan ketamin, propofol dan ketapol pada babi bali. (Keterangan: X= xilazin, K= ketamine, P= propofol).

Capillary Refill Time (CRT)

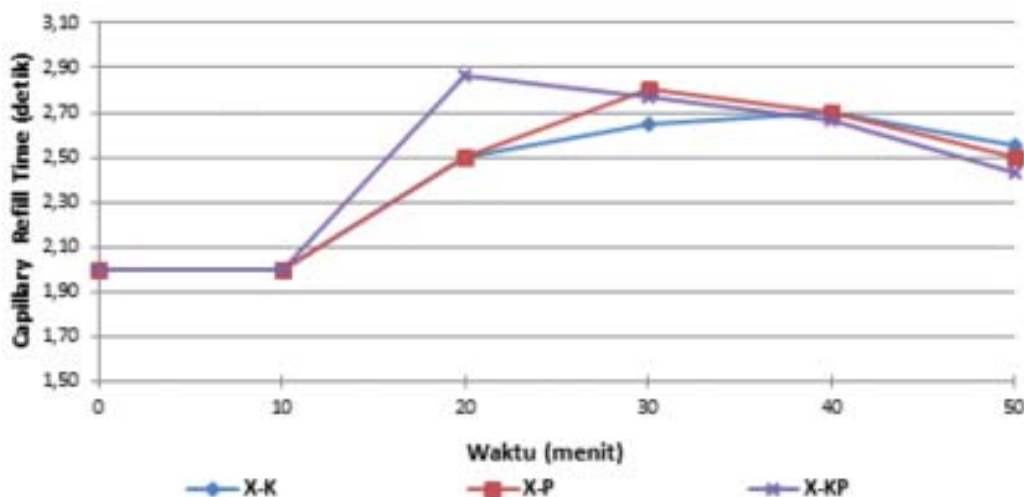
Nilai rata-rata CRT babi bali saat teranestesi (menit ke-0) dan selama teranestesi dengan ketamin, propofol dan kombinasinya, disajikan pada Gambar 5

Nilai CRT menandakan adanya pengisian kapiler atau aliran darah pada jaringan perifer. Nilai CRT meningkat menandakan pengisian jaringan oleh darah tidak optimal atau aliran darah ke jaringan menurun, yaitu lebih dari dua detik. Pola perubahan CRT babi bali selama teranestesi dengan ketamin, propofol dan ketafol menunjukkan pola perubahan yang sama. Selama teranestesi terjadi peningkatan nilai CRT mulai menit ke 10, dan setelah menit ke-30 sampai 40 terjadi penurunan sampai menit ke-

50. Selanjutnya nilai CRT untuk semua perlakuan cenderung menunjukkan penurunan sampai akhir periode anestesi menuju ke keadaan normal sebelum dianestesi. Peningkatan nilai rata-rata CRT sejalan dengan detak jantung yaitu terjadi penurunan detak jantung hingga menit ke-10 terus meningkat kembali pada menit ke-30 dan 40, selanjutnya stabil sampai akhir perlakuan anestesi. Peningkatan nilai CRT disebabkan karena pengaruh dari agen anestesi yang menyebabkan depresi terhadap sistem kardiovaskuler dan respirasi yang berpengaruh terhadap menurunnya aliran darah ke jaringan, di samping itu penggunaan premedikasi xilazin yang mempunyai pengaruh kuat menurunkan



Gambar 4. Perubahan nilai rata-rata saturasi oksigen saat teranestesi (menit ke-0) dan selama teranestesi dengan ketamin, propofol dan ketafol pada babi bali. (Keterangan: X= xilazin, K= ketamine, P=propofol)



Gambar 5. Perubahan nilai rata-rata CRT (*Capillary Refill Time*) saat teranestesi (menit ke-0) dan selama teranestesi dengan ketamin, propofol dan ketafol pada babi Ba (Keterangan: X= xilazin, K= ketamine, P= propofol).

detak jantung sehingga aliran darah ke jaringan juga menurun. Menurut Rossi dan Junqueira (2003) dan Kul *et al.* (2001) bahwa penurunan curah jantung dan dilatasi pembuluh darah perifer dapat menyebabkan meningkatnya nilai CRT.

Perlakuan anestesi dengan kombinasi ketamin-propofol (ketapol) menunjukkan pola perubahan detak jantung, respirasi, CRT, suhu tubuh, dan saturasi oksigen pada babi bali yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan dua perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa ketamin dosis 2 mg/kg BB dicampur dengan propofol dosis rendah 0,75 mg/kg BB menimbulkan pengaruh yang tidak nyata terhadap detak jantung maupun respirasi (Mohamadnia *et al.*, 2008). Belo *et al.* (1994) juga menyatakan bahwa propofol dosis rendah bisa menyebabkan penurunan tekanan darah tetapi tidak menyebabkan perubahan pada detak jantung. Terjadinya penurunan detak jantung, respirasi, dan saturasi oksigen adalah akibat pengaruh premedikasi xilazin. Xilazin tergolong *muscle relaxant* yang menyebabkan terjadinya relaksasi otot-otot sela tulang iga dan perut yang dapat mengembang-kempiskan rongga dada sewaktu terjadi respirasi. Xilazin termasuk golongan alfa2-adrenergik agonis, bila dikombinasikan dengan ketamin dapat menyebabkan terjadinya sedasi dan tertekannya otot-otot respirasi (Rossi dan Junqueira, 2003).

SIMPULAN

Anestesi kombinasi ketamin dosis 2 mg/kg BB dan propofol dosis 0,75 mg/kg BB aman digunakan sebagai agen induksi anestesi pada babi bali karena menghasilkan induksi yang cepat, durasi anestesi yang lebih lama dan waktu pemulihan yang lebih singkat dibandingkan dengan ketamin dosis 4 mg/kg BB dan propofol dosis 1,5 mg/kg BB dan tidak menimbulkan perubahan yang ekstrim terhadap respons fisiologis pada tubuh babi bali selama teranestesi.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui respons fisiologis tubuh pada babi bali bila kombinasi ketamin dan propofol diberikan melalui tetes infus (metode gravimetrik) dalam waktu yang lama sebagai

alternatif anestesi umum inhalasi terutama bila pembedahan dilakukan di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana dan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana yang telah mendanai penelitian ini melalui skim Penelitian Unggulan Program Studi (PUPS) tunda tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Amadasun FE, Edomwonyi NP. 2005. Evaluation of the gravimetric method of propofol infusion with intermittent ketamine injections for total intravenous anaesthesia (TIVA). *Journal of Medicine and Biomedical Research* 4: 65-70.
- Badrinath S, Avramov MN, Shadrack, Witt TR, Ivankovich AD. 2000. The use of a ketamine-propofol combination during monitored anaesthesia care. *Anesth. Analg* 90: 858-862.
- Belo SE, Kolesar R, Maser CD. 1994. Intracoronary propofol does not decrease myocardial contractile function in the dog. *Can J Anesth* 4: 43-49.
- Dzikiti TB, Chanaiwa S, Mponda P, Sigauke C, Dzikiti LC. 2007. Comparison of quality of induction of anaesthesia between intramuscularly administered ketamine, intravenously administered ketamine and intravenously administered propofol in xylazine premedicated cats. *J South African Vet Assoc* 78: 201-204.
- Ernawati MDW. 2006. Pengaruh paparan udara halotan dengan dosis subanestesi terhadap gangguan hati mencit. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi* 11: 71-75.
- Franks NP. 2008. General anaesthesia: from molecular targets to neuronal pathways of sleep and arousal. *Nature Reviews Neuroscience* 9: 370-386. www.nature.com/reviews/neuro. [24 Juli 2009].
- Geovanini GR, Pina FR, Prado FAP, Tamaki WT, Marques E. 2008. Standardization of anesthesia in swine for experimental

- cardiovascular surgeries. *Rev Bras Anesthesia* 58(4): 363-370.
- Greene SA, Thurmon TC. 1988. Xylazine a review of its Pharmacology and use in Veterinary Medicine. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 11: 295-313.
- Gunanti, Siswandi R, Soehartono RA, Ulum MF, Sudisma IGN. 2011. Pembiusan Sapi Bali Model Laparoscopi untuk Manusia dengan Zoletyl, Ketamin dan Xylazin. *Jurnal Veteriner* 12(4): 247-253.
- Intelisano TR, Kitahara FR, Otsuki DA, Fantoni DT, Auler JOC, Cortopassi SRG. 2008. Total intravenous anaesthesia with propofol-racemic ketamine and propofol-S-ketamine: a comparative study and haemodynamic evaluation in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 28: 216-222
- Kul M, Koc Y, Alkan F, Ogurtan Z. 2000. The effects of xilasine-ketamine and diazepam-ketamine on arterial blood pressure and blood gases in dog. *Online Journal of Veterinary Research* 4: 124-132.
- Mashour GA. 2006. Integrating the science of consciousness and anesthesia. *Anesth Analg* 103: 975-982.
- McKelvey D, Hollingshead KW. 2003. *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. Ed ke-3. United States of America: Mosby. 448 hlm.
- Mohamadnia AR, Shabazkia H, Shahrokhi M, Saber L. Clinical evaluation of repeated propofol total intravenous anesthesia in dog. 2008. *Pakistan Journal of Biological Science* 11: 1820-1824.
- Pathak SC, Migan JM, Peshin PK, Singh AP. 1982. Anesthetic and Hemodynamic Effects of Ketamine Hydrochloride in Buffalo Calves. *Am J Vet* 5: 875-877.
- Preto EA. 2002. Pursuing the holy grail of anesthesia. *Anesthesiology News* 1: 1-9.
- Rossi RD, Junqueira AL. Analgesic and systemic effect of ketamine, xylazine, and lidocaine after subarachnoid administration in goats. 2003. *Am J Vet Res* 64: 51-56
- Tsai YC, Wang LY, and Yeh LS. 2007. Clinical comparison of recovery from total intravenous anesthesia with propofol and inhalation with isoflurane in dogs. *J Vet Med Sci* 69: 1179-1182
- Wanna T, Werawatganon S, Piriyaakitphaiboom BA, Taesiri. Comparison of propofol and ketamine as induction agents for Cesarean section. 2004. *J Med Assoc Thai* 87: 774-779