

## Hipotermia dan Waktu Pemulihannya dalam Anestesi Gas Isofluran dengan Induksi Ketamin-Xylazin pada Anjing

### *(HYPOTHERMIA AND ITS RECOVERY IN GAS ISOFLURANE ANESTHESIA WITH KETAMINE-XYLAZINE INDUCTION ON DOGS)*

Gagak Donny Satria<sup>1</sup>, Setyo Budhi<sup>2</sup>, Dinni Nurdyanti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bagian Farmakologi, <sup>2</sup>Bagian Ilmu Bedah dan Radiologi,  
<sup>3</sup>Mahasiswa Program Sarjana, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada,  
Jl. Fauna No.2 Gedung V2 Lt. 3, Karangmalang, Yogyakarta 55281,  
Telp. 0274-560862; Email : gagak\_donie@ugm.ac.id

### ABSTRAK

Penurunan suhu tubuh adalah suatu kejadian yang sering terjadi akibat tindakan anestesi. Perkembangan teknologi mendorong dilakukannya inovasi untuk menghasilkan prosedur anestesi dan penggunaan anestetik yang lebih efektif, namun tetap aman digunakan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek induksi ketamin-xylazin terhadap kejadian hipotermia dan kecepatan pemulihan suhu tubuh anjing yang dianestesi gas isofluran. Sepuluh ekor anjing lokal jantan, berumur antara 8-12 bulan, dan dalam kondisi sehat, dibagi dalam dua kelompok, masing-masing lima ekor anjing. Kelompok A adalah kelompok yang diberi premedikasi (atropin sulfat 0,04 mg/kgBB) dan selanjutnya dilakukan anestesi dengan gas isofluran (4% untuk dosis induksi dan 1% untuk dosis pemeliharaan). Kelompok B adalah kelompok yang diberi premedikasi atropin sulfat (0,04 mg/kgBB) dan dilakukan induksi larutan ketamin HCl (10 mg/kgBB) dicampur dengan xylazin HCl (2 mg/kgBB), serta anestesi dengan gas isofluran (dosis pemeliharaan sebesar 1%). Masa adaptasi terhadap anjing dilaksanakan selama satu minggu. Suhu tubuh diukur sebelum, selama, dan setelah perlakuan anestesi berakhir. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada masing-masing kelompok. Dari penelitian diketahui bahwa rata-rata suhu tubuh anjing Kelompok A (tanpa induksi ketamin-xylazin) sebelum perlakuan adalah  $37,88 \pm 0,51^{\circ}\text{C}$  dan turun hingga mencapai  $34,64 \pm 0,95^{\circ}\text{C}$  selama perlakuan anestesi. Waktu pemulihan yang diperlukan untuk kembali ke suhu awal adalah selama 40 menit pascaanestesi. Pada Kelompok B (dengan induksi ketamin-xylazin), penurunan suhu tubuh terjadi dari suhu awal  $38,06 \pm 0,42^{\circ}\text{C}$  hingga mencapai suhu  $34,96 \pm 1,23^{\circ}\text{C}$ , dengan waktu pemulihan suhu tubuh selama 90 menit. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa dalam penggunaan induksi ketamin-xylazin dalam prosedur anestesi gas menggunakan isofluran pada anjing, menyebabkan hipotermia dan waktu pemulihan yang lebih lama, sehingga diperlukan persiapan prosedur penanganan perawatan pascaanestesi yang lebih optimal.

Kata-kata kunci : anestesi, isofluran, ketamin, xylazin, suhu, pemulihan

### ABSTRACT

The most common effect occurred during anaesthesia is the decrease of body temperature. Technological development has enabled the use of the latest innovations in order to increase the efficacy and the safety of anaesthesia. The purpose of this study was to determine the effect of ketamine-xylazine injection on hypothermia and its recovery at dog which anesthetized with isoflurane. Ten healthy dogs were divided into two groups with each group consisted of five dogs. In Group A, dogs were given premedication (atropine sulfate 0.04 mg/kg) and then anaesthetized with isoflurane gas (4% for induction dose and 1% for the maintenance dose). In Group B dogs were given premedication atropine sulfate (0.04 mg/kg) and ketamine HCl induction solution (10 mg/kg) mixed with xylazine HCl (2 mg/kg), and anaesthetized with isoflurane gas (maintenance dose of 1%). Adaptation period was conducted in one week. Body temperature was measured before, during, and after the duration of anaesthesia. The data was analyzed statistically by a repeated Anova test. This study found that the mean body temperature of dogs in Group A decreased from  $37,88 \pm 0,51^{\circ}\text{C}$  to  $34,64 \pm 0,95^{\circ}\text{C}$  over a period of anaesthesia, and the recovery time was over 40 minutes post-anaesthesia. In Group B, body temperature decreased from  $38,06 \pm 0,42^{\circ}\text{C}$  to  $34,96 \pm 1,23^{\circ}\text{C}$ , and the recovery time was 90 minutes. In conclusion, the use of ketamine-xylazine in isoflurane anaesthesia procedures on dogs, would need post-anaesthesia preparation procedure regarding with hypothermia and its recovery.

Keywords : anaesthesia, isoflurane, ketamine, xylazine, temperature, recovery

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang anestesi berlangsung dengan sangat pesat. Pemahaman yang memadai terhadap ilmu anestesi akan membantu praktisi dalam melaksanakan prosedur anestesi, terutama dalam menentukan pilihan terhadap anestetik yang akan digunakan. Selain efek anestesi, anestesi dapat pula mengakibatkan dampak pada sistem kardiovaskuler, respirasi, dan termoregulasi (Beattie, 2008 ; Muir *et al.*, 2007).

Penggunaan isofluran dan khususnya anestesi gas secara inhalasi semakin populer karena kedalaman dan waktu anestesi yang dihasilkan dapat dikontrol. Hal ini terjadi seiring dengan perkembangan teknologi mesin/sirkuit pada prosedur anestesi gas (Nugroho *et al.*, 2012). Metode lain yang juga populer adalah prosedur anestesi disosiatif dengan kombinasi ketamin-xylazin secara intramuskuler. Sudisma *et al.* (2012) mengombinasikan ketamin dan propofol sebagai anestetik pada anjing. Pada kajian lain xylazin digunakan sebagai campuran ketamin dengan tujuan sebagai penyeimbang kerja ketamin, menyebabkan relaksasi muskulus, dan mencegah terjadinya eksitasi saat dilakukan anestesi inhalasi (Yudaniyanti *et al.*, 2010). Penggunaan beberapa anestetik memiliki efek samping penurunan suhu tubuh dan berpengaruh pada saturasi oksigen (Noviana *et al.*, 2006). Penurunan suhu tubuh hingga di bawah 36°C disebut hipotermia (Beattie, 2008). Penggunaan induksi ketamin-xylazin dilakukan untuk mempermudah penanganan (seperti dalam pemasangan *endotracheal tube*), menghasilkan stadium anestesi yang lebih dalam, dan alasan kesejahteraan hewan.

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui efek induksi ketamin-xylazin terhadap kejadian hipotermia dan kecepatan pemulihan suhu tubuh anjing yang dianestesi gas isofluran. Hasil penelitian diharapkan memberikan informasi alternatif penggunaan anestetik yang lebih efektif dan aman digunakan, serta rekomendasi penyiapan prosedur perawatan pascabedah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Hewan Prof. Soeparwi, Fakultas Kedokteran

Hewan, UGM. Sepuluh ekor anjing lokal jantan, berumur antara 8-12 bulan, dan dalam kondisi sehat, dibagi dalam dua kelompok (masing-masing lima ekor anjing). Masa adaptasi dilaksanakan selama satu minggu. Pada masa perlakuan anestesi, Kelompok A adalah kelompok yang diberi premedikasi (atropin sulfat 0,04 mg/kgBB secara subkutan) dan selanjutnya dilakukan anestesi dengan gas isofluran (4% untuk dosis induksi dan 1% untuk dosis pemeliharaan). Kelompok B adalah kelompok yang diberi premedikasi atropin sulfat (0,04 mg/kgBB secara subkutan) dan dilakukan induksi larutan ketamin (10 mg/kgBB) dicampur dengan xylazin (2 mg/kgBB) secara intramuskuler, serta anestesi dengan gas isofluran (dosis pemeliharaan sebesar 1%). Suhu tubuh diukur sebelum, selama, dan setelah masa anestesi. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji sidik ragam pada masing-masing kelompok.

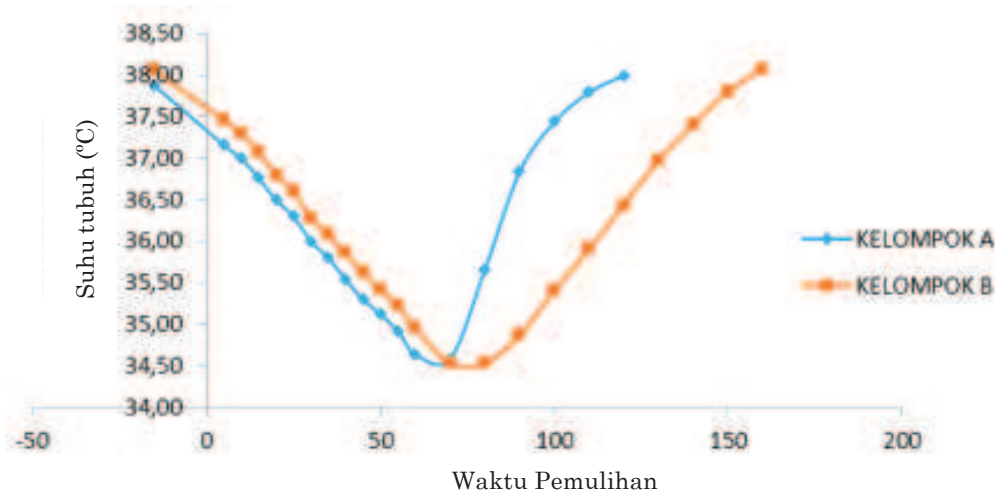
Pengukuran suhu sebelum dan setelah perlakuan dilakukan dengan termometer, sedangkan suhu selama anestesi dilihat melalui *surgery monitor* seri NT3 (Newtech Inc., Guangdong-China) yang dihubungkan pada tubuh anjing. Pencatatan suhu selama anestesi dilakukan setiap lima menit dan dibatasi dalam durasi 60 menit. Pengukuran suhu tubuh setelah itu dilakukan setiap 10 menit hingga suhu tubuh anjing kembali pada suhu sebelum dilakukan anestesi. Data kejadian penurunan suhu tubuh dan waktu pemulihan dianalisis dengan uji sidik ragam (pada masing-masing kelompok).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu tubuh merupakan hal penting yang harus diperhatikan sebagai salah satu tanda vital kondisi suatu individu. Perubahan suhu tubuh dalam penelitian disajikan pada Gambar 1.

Pada Gambar 1, teramati bahwa suhu tubuh anjing dalam penelitian ini mengalami penurunan saat anestesi dilaksanakan, dan kembali meningkat pascaanestesi. Penurunan suhu yang terjadi selama anestesi disajikan pada Tabel 1. Pada penelitian, pemasangan anestesi gas ditetapkan selama 60 menit (sebagai rataan waktu yang diperlukan dalam prosedur operasi).

Dari hasil penelitian (Tabel 1) diketahui bahwa rataan suhu tubuh anjing Kelompok A (tanpa induksi ketamin-xylazin) sebelum perlakuan adalah  $37,88 \pm 0,51^\circ\text{C}$ . Selama proses



Gambar 1. Perubahan suhu anjing selama pelaksanaan anestesi gas isofluran.

Tabel 1. Penurunan suhu tubuh anjing selama durasi anestesi

Menit ke-	Kelompok A (°C) (Tanpa induksi ketamin-xylazin)		Kelompok B (°C) (Dengan induksi ketamin-xylazin)		
	Rataan	Simpangan baku	Rataan	Simpangan baku	
Sebelum anestesi	-15	37,88 <sup>a</sup>	0,51	38,06 <sup>a</sup>	0,42
Selama durasi anestesi	5	37,16 <sup>a</sup>	1,03	37,46 <sup>a</sup>	1,23
	10	37,00 <sup>b</sup>	0,98	37,30 <sup>a</sup>	1,30
	15	36,76 <sup>b</sup>	0,81	37,08 <sup>a</sup>	1,32
	20	36,50 <sup>b</sup>	0,77	36,80 <sup>b</sup>	1,30
	25	36,30 <sup>c</sup>	0,86	36,60 <sup>c</sup>	1,31
	30	36,00 <sup>d</sup>	0,93	36,28 <sup>c</sup>	1,31
	35	35,80 <sup>e</sup>	0,92	36,08 <sup>d</sup>	1,31
	40	35,54 <sup>e</sup>	0,70	35,86 <sup>e</sup>	1,31
	45	35,30 <sup>f</sup>	0,78	35,62 <sup>f</sup>	1,29
	50	35,12 <sup>g</sup>	0,78	35,42 <sup>f</sup>	1,18
	55	34,92 <sup>h</sup>	0,85	35,22 <sup>g</sup>	1,15
60	34,64 <sup>i</sup>	0,95	34,96 <sup>h</sup>	1,23	

Keterangan : Huruf yang sama pada *superscript* (tiap kolom) menunjukkan tidak adanya perbedaan ( $p > 0,05$ )  
 Huruf yang berbeda pada *superscript* (tiap kolom) menunjukkan adanya perbedaan ( $p < 0,05$ )

anestesi dilakukan, suhu tubuh anjing mengalami penurunan hingga mencapai  $34,64 \pm 0,95^\circ\text{C}$  pada menit ke-60. Pada anjing Kelompok B (dengan induksi ketamin-xylazin), penurunan suhu tubuh terjadi dari suhu awal  $38,06 \pm 0,42^\circ\text{C}$  hingga mencapai suhu  $34,96 \pm 1,23^\circ\text{C}$  pada menit ke-60. Dari hasil analisis statistika diketahui bahwa penurunan suhu tubuh menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) pada menit yang berbeda-beda.

Pada penelitian, penurunan suhu tubuh terjadi karena anestetik bekerja memengaruhi sistem saraf pusat, yang secara tidak langsung menurunkan kemampuan tubuh untuk mempertahankan suhu tubuh dan menjadi lebih mudah dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Selama proses anestesi, tubuh juga mengalami vasodilatasi, sehingga produksi panas oleh otot skelet akan terhambat. Pada kondisi ini proses metabolisme basal tubuh mengalami penurunan, sehingga suhu tubuh ikut turun.

Tabel 2. Perubahan suhu anjing sebelum dan selama anestesi

Menit ke-	Kelompok A (°C) (Tanpa induksi ketamin-xylazin)		Kelompok B (°C) (Dengan induksi ketamin-xylazin)		
	Rataan	Simpangan baku	Rataan	Simpangan baku	
Sebelum anestesi	-15	37,88 <sup>a</sup>	0,51	38,06 <sup>a</sup>	0,42
Setelah anestesi	70	34,58 <sup>b</sup>	0,99	34,53 <sup>b</sup>	0,37
	80	35,66 <sup>b</sup>	0,82	34,53 <sup>b</sup>	0,29
	90	36,84 <sup>b</sup>	0,75	34,87 <sup>b</sup>	0,24
	100	37,44 <sup>a</sup>	0,53	35,40 <sup>b</sup>	0,20
	110	37,80 <sup>a</sup>	0,56	35,90 <sup>b</sup>	0,29
	120	38,00 <sup>a</sup>	0,38	36,43 <sup>b</sup>	0,33
	130	-	-	36,97 <sup>b</sup>	0,36
	140	-	-	37,40 <sup>b</sup>	0,34
	150	-	-	37,82 <sup>a</sup>	0,44
	160	-	-	38,07 <sup>a</sup>	0,37

Keterangan : Huruf yang sama pada *superscript* (tiap kolom) menunjukkan tidak adanya perbedaan ( $p > 0,05$ )

Huruf yang berbeda pada *superscript* (tiap kolom) menunjukkan adanya perbedaan ( $p < 0,05$ )

Dalam situasi ini tubuh kehilangan panas lebih besar dari produksi panas yang dihasilkan (Noviana *et al.*, 2006 ; Yudaniyanti *et al.*, 2010).

Secara fisiologi, suhu tubuh diatur oleh suatu sistem termoregulator yang melibatkan kerja hipotalamus dan saraf aferen/eferen. Hipotalamus berfungsi sebagai pengatur suhu tubuh dengan saraf aferen sebagai reseptor dan saraf eferen sebagai penghantar impuls. Di dalam hipotalamus terdapat reseptor-reseptor yang mendeteksi panas dan dingin. Hipotalamus mengatur produksi panas, pembuangan panas, serta mencegah hilangnya panas secara berlebihan dari dalam tubuh. Spesies hewan juga dikaitkan dengan sistem termoregulasi (Suprayogi *et al.*, 2009).

Mekanisme hipotalamus dalam mempertahankan atau meningkatkan produksi panas salah satunya dengan mengatur pembuluh-pembuluh darah dalam kondisi vasokonstriksi, sedangkan dalam meningkatkan pelepasan panas dilakukan dengan mekanisme vasodilatasi daerah perifer tubuh. Penyebab lain terjadinya penurunan suhu tubuh adalah apabila hewan berada pada lingkungan dingin dalam jangka waktu yang lama, rongga tubuh yang terbuka, cairan intravena yang dingin, pengaruh kain penutup operasi, intensitas lampu operasi, dan lama proses operasi (Beattie, 2008).

Menurut Beattie (2008) pasien akan mengalami serangkaian cekaman fisiologi selama proses anestesi, termasuk efek dari zat-

zat yang digunakan untuk memulai dan mempertahankan kondisi anestesi. Stresor tersebut dapat membahayakan pasien apabila tidak ditangani. Stresor dapat diminimalkan dengan dilaksanakannya suatu prosedur yang tepat dalam anestesi, mempertahankan homeostasis, dan memperbaiki hasil-hasil pasca-operasi.

Anjing memiliki kemampuan untuk pulih ke suhu normal. Penetapan waktu pemulihan pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung waktu yang diperlukan anjing yang mengalami hipotermia akibat anestesi untuk dapat kembali ke suhu normal (sebelum dilakukan anestesi). Perhitungan waktu pemulihan suhu anjing pascaanestesi seperti disajikan pada Tabel 2. Dari hasil uji sidik ragam diketahui bahwa pemulihan suhu tubuh pada Kelompok A (tidak diinduksi ketamin-xylazin) terjadi 40 menit setelah alat anestesi gas dilepaskan. Pada Kelompok B (dengan induksi ketamin-xylazin), pemulihan terjadi 90 menit setelah alat anestesi gas dilepaskan.

Pada penelitian ini diketahui bahwa waktu pemulihan suhu yang diperlukan oleh Kelompok B (dengan induksi ketamin-xylazin) lebih panjang dibandingkan waktu yang dibutuhkan oleh Kelompok A (tanpa induksi ketamin-xylazin). Hal tersebut disebabkan oleh pengaruh dari perlakuan ketamin-xylazin yang merupakan zat yang biasa digunakan sebagai anestesi disosiatif. Di berbagai spesies dilaporkan bahwa

penggunaan kombinasi ketamin-xilazin, menyebabkan kejadian hipotermia (Yudaniyanti *et al.*, 2010). Proses pemulihan suhu tubuh dikaitkan dengan *clearance* atau pembersihan dari zat-zat anestetik yang digunakan. Hal tersebut terkait proses farmakokinetik dan adanya efikasi dari zat-zat tersebut, sehingga dalam jumlah tertentu tidak lagi menimbulkan efek pada tubuh (Beattie, 2008).

Pencegahan hipotermia telah menjadi tujuan utama pada perawatan anestesi. Hal tersebut umumnya dikaitkan dengan adanya gejala kedinginan pada pasien pascaoperasi (Laksono dan Isngadi, 2012; Manunggal *et al.*, 2014). Beberapa metode untuk mempertahankan suhu tubuh pada keadaan normal saat anestesi antara lain menaikkan suhu lingkungan, cairan intravena hangat, penggunaan teknik pemanasan eksternal aktif (*blower* udara hangat, bantalan panas, *waterbeds*, dan sebagainya). Selimut hangat elektrik juga merupakan cara yang efisien dan cepat untuk menghasilkan sistem pengaturan suhu yang optimal pascaoperasi (Sugianto dan Farida, 2013).

Pada dunia kedokteran, pemberian preparat fentanil juga dapat menurunkan kejadian dan keparahan dari kejadian menggigil pascaanestesi spinal pada pasien yang menjalani bedah *Caesar* tanpa meningkatkan kejadian efek sampingnya. Fentanil adalah agonis opioid yang dapat memengaruhi sistem termoregulasi (Laksono dan Isngadi, 2012). Masyitah *et al.* (2014) menggunakan petidin untuk mengurangi gejala ini. Granisetron sebagai suatu antagonis reseptor serotonin yang biasa digunakan sebagai antiemetik dianggap dapat pula mengurangi kejadian menggigil pascaanestesi (Manunggal *et al.*, 2014).

## SIMPULAN

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa dalam penggunaan induksi ketamin-xylazin dalam prosedur anestesi gas menggunakan isofluran pada anjing, menyebabkan hipotermia dan waktu pemulihan yang lebih lama, sehingga diperlukan persiapan prosedur penanganan perawatan pascaanestesi yang lebih optimal.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi dosis yang lebih tepat untuk tiap spesies hewan khususnya dalam keperluannya sebagai agen premedikasi anestesi, sehingga dapat meningkatkan efektifitas dan keamanan prosedur anestesi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak Rumah Sakit Hewan Prof. Soeparwi FKH UGM atas fasilitas yang diberikan untuk penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada atas dukungan dana yang diberikan melalui Dana Hibah Pengembangan Bagian Tahun 2014.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beattie C. 2008. Sejarah dan Prinsip-prinsip Ilmu Anestesi dalam Gilman AG., Hardman JG., Limbird LE. (Eds). *Dasar Farmakologi Terapi Vol 1*. Edisi ke 10. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hlm. 313-321.
- Laksono RM, Isngadi. 2012. Fentanyl Intratekal Mencegah Menggigil Pasca Anestesi Spinal pada Seksio Sesaria. *Jurnal Kedokteran Brawijaya* 27(1): 51-55.
- Manunggal HW, Ezra O, Tinni TM. 2014. Perbandingan Pengaruh Pemberian Granisetron 1 mg Intravena dengan Plasebo (Salin) untuk Mencegah Kejadian Menggigil Pascaanestesi Spinal pada Seksio Sesarea. *Jurnal Anestesi Perioperatif* 2(2): 96-104.
- Masyitah SU, Sony, Anggraini D. 2014. Gambaran Efektifitas Petidin 25 mg Intravena untuk Mengurangi Reaksi Menggigil pada Pasien Seksio Sesarea Pasca Anestesi Spinal di RSUD Arifin Achmad Provinsi Riau. *Jom FK* 1(2): 1-9
- Muir WW, Hubbel JAE, Richard MB, Skarda RT. 2007. *Handbook of Veterinary Anaesthesia*. 4<sup>th</sup> ed. Missouri : Mosby Inc. Hlm. 9, 234-244, 302

- Noviana D, Gunanti, Ni RFHJ. 2006. Pengaruh Anestesi Terhadap Saturasi Oksigen (SpO<sub>2</sub>) selama Operasi Ovariohisterektomi Kucing. *J Sain Vet* 24(2): 177-184.
- Nugroho TE, Sasongko H, Soenarjo. 2012. Perkembangan Sirkuit Anestesi. *Jurnal Anesthesiologi* 4(1): 36-50.
- Sudisma IGN, Widodo S, Sajuthi D, Soehartono H. 2012. Anestesi Infus Gravimetrik Ketamin dan Propofol pada Anjing. *J Veteriner* 13(2): 189-198.
- Sugianto, Farida J. 2013. Pengaruh Selimut Elektrik Suhu 38<sup>E</sup>C Selama TUR-P dengan SAB Terhadap Kejadian Menggigil Pasca Bedah di RS Aisyiyah Bojonegoro. *Surya* 2(15): 40-44.
- Suprayogi A, Darusman HS, Ngabdusani I. 2009. Perbandingan Nilai Fisiologis Kardiorespirasi dan Suhu Rektal Anjing Kampung Dewasa dan Anak. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 4 (3): 141-148.
- Yudaniayanti IS, Erfan M, Anwar M. 2010. Profil Penggunaan Kombinasi Ketamin-Xylazine dan Ketamin-Midazolam Sebagai Anestesi Umum Terhadap Gambaran Fisiologis Tubuh pada Kelinci Jantan. *Veterinaria Medika* 3(1): 23-30.