

JURNAL

# Agro Veteriner

PLAVATI IZ OBLASTI VETERINARNE  
I PROIZVODNE ZOOVETERINARNE



Vol. 68, No. 03, June 2017

ISSN 2336-1847

**PENGARUH PEMBERIAN ANTIBIOTIKA AMOKSISILIN DAN  
TETRASIKLIN TERHADAP GAMBARAN URINE PADA  
KUCING LOKAL (*Felis catus*)**

Dian Ayu Kartika Sari<sup>1)</sup>, Andreas Berny Yulianto<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

**ABSTRACT**

Research aims to understand the influence of the provision of amoxicillin and tetracycline on feature of urine on local cats ( *Felis catus* ). This research use 27 local cats which were divided into three the treatment group. The first treatment ( P0 ) is a control group without administration of antibiotics on nine cats. The second treatment ( P1 ) consisting of nine cats treat with amoxicillin 20 mg / kg of body weight every day in perorally. The thirth treatment ( P2 ) consisting of nine cats treat with tetracycline 50 mg / kg of body weight every day in perorally. This treatment would continue to be held for five days .The sample collection urine is conducted twice , the first is that before treatment and the second is the sixth day or one day after last treatment , each sample is 5cc of urine. A urine sample examination including on physical urine examination consisting of a color and froth , clarity or cloudiness , smell , acidity (pH), the specific gravity , were also given urine sediment examination and the examination of urine chemistry that including on protein , glucose and urobilin. The data collected will be arranged within one table. The results showed that there was no significant effect on protein content test and a test of glucose in the control group and the group that after the antibiotics tetracycline, and amoxicillin. The results of the examination and the description of the specific gravity of urine sediment also showed similar results, there is no change or influence.

**Keywords:** Antibiotic, Amoxicillin, Tetracycline, Cat, Urine

**Pendahuluan**

Kucing telah berbaaur dengan kehidupan manusia sejak 6.000 tahun SM, ditandai dengan adanya kerangka kucing di Pulau Siprus.Orang Mesir Kuno dari 3.500 SM telah menggunakan kucing untuk menjauhkan tikus atau hewan pengerat lain dari lumbung yang menyimpan hasil panen (Eriani,

dkk,2013). Kucing local akan lebih tahan terhadap penyakit dibandingkan dengan kucing ras. Perawatan tubuh seperti grooming kini juga sudah menjadi suatu kewajiban untuk kebersihan kucing. Saat ini mulai banyak fasilitas yang ditawarkan Pet Shop, klinik hewan dan Rumah Sakit Hewan (Saraswati,2009).

Menurut Menteri Kesehatan Indonesia, 92% masyarakat Indonesia tidak menggunakan

antibiotika secara tepat. Ketika digunakan secara tepat, maka antibiotika akan memberikan manfaat yang besar. Namun apabila digunakan atau diresepkan dengan tidak tepat maka akan menimbulkan kerugian yang luas. Selain akan menimbulkan kerugian berupa resistensi, penggunaan antibiotika yang tidak tepat dapat memberikan pengaruh pada fungsi organ tubuh (Utami, 2012).

Berbagai obat-obatan seperti antibiotika akan mengalami proses absorpsi, metabolisme dan sekresi di dalam tubuh, terutama yang banyak terlibat langsung adalah organ hati dan ginjal. Salah satu fungsi ginjal adalah melakukan reabsorpsi dan sekresi bahan kimia asing tertentu (misalnya obat-obatan), hormon dan metabolit lain. Penggunaan antibiotik yang kurang terkontrol, sedikit banyak akan memberikan pengaruh pada fungsi ginjal ini (Bijanti, 2010).

### Landasan Teori

Amoksisilin adalah antibiotik beta-laktam. Cara kerjanya dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri. Amoksisilin secara umum mempunyai spektrum aktivitas yang sempit yang meliputi streptokokus, stafilocokus non-beta-laktamase, dan bakteri kokus serta baksili gram positif. Banyak strain stafilocokus resisten terhadap produksi beta-laktamase. Kebanyakan baksili gram negatif enterik dari *Enterobacteriaceae* resisten. Bakteri gram negatif yang

peka adalah meliputi beberapa spesies *Proteus*, *Pateurella multocida*, dan *Histophilus*, Resistensi di antara bakteri gram negatif adalah biasa terjadi. Amoksisilin digunakan pada berbagai jenis infeksi pada semua spesies, termasuk infeksi saluran kemih, infeksi jaringan lunak, dan pneumonia. Umumnya lebih efektif untuk infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram positif. Dikarenakan pendeknya waktu paruh, pemberian yang sering dibutuhkan untuk mengobati infeksi gram negatif. Sebagai tambahan, titik kepekaan lebih tinggi pada organisme gram negatif dibanding dengan gram positif. Absorpsi oral pada kuda <10%, dan tidak sesuai untuk pengobatan pada kuda dewasa. Akan tetapi absorpsi oral pada anak kuda adalah 36%-43%. Absorpsi oral pada hewan kecil adalah 50%-60% (Papich, 2011).

Mekanisme kerja dari tetrasiklin adalah dengan mengikat subunit ribosom 30S dan menghambat sintesis protein. Kerja tetrasiklin tergantung waktu dan melawan bakteri adalah bakteriostatik. Tetrasiklin sebagaimana tetrasiklin yang lainnya, memiliki spektrum kerja yang luas meliputi bakteri, beberapa protozoa, Riketsia, dan Ehrlichiae. Resistensi sering terjadi. Tigesiklin adalah tetrasiklin baru yang memperbaiki aktivitas melawan bakteri yang resisten terhadap obat lain. Akan tetapi, tidak ada laporan dari penggunaan tigesiklin pada hewan. Tetrasiklin

digunakan untuk berbagai macam infeksi, pneumonia dan infeksi saluran kemih. Obat-obat lain dalam kelompok ini yang digunakan lebih sering pada hewan untuk mengobati meliputi oksitetrasiklin, minosiklin, dan doksisisiklin (Papich, 2011).

Sistem Perkemihan sangat penting bagi homestasis dan melaksanakan banyak fungsi esensial. Fungsi-fungsi ini meliputi mengatur volume dan tekanan darah; mengendalikan konsentrasi ion-ion dalam darah seperti Na, K, Ca; menjaga pH darah melalui pengendalian dari sekresi ion H<sup>+</sup> dan HCO<sub>3</sub>; eliminasi produk-produk buangan dan mengembalikan zat-zat nutrisi yang disaring (Akers dan Denbow, 2013). Sistem perkemihan terdiri dari sepasang ginjal yang membentuk urin dari darah; ureter yang mengalirkan urin dari ginjal; kandung kemih di mana urin disimpan sampai saatnya dikeluarkan; dan uretra yang mana menjadi saluran keluar tubuh paling akhir. Sebagian besar uretra pada hewan jantan juga berfungsi sebagai penghasil produk-produk berhubungan dengan reproduksi (Dyce dan Wensing, 2010).

Kalkuli urinari (urolitiasis) adalah konkresi yang terbentuk di mana saja dalam sistem pengumpul kemih, dan meskipun beberapa darinya jelas berasal dari saluran kemih bawah atau sebagai kalkuli mikroskopik dalam tubulus kolektifus ginjal, titik perkembangan dari hampir semua

itu tidak diketahui. Urolit biasanya ditemukan dalam ureter, diikuti oleh beberapa bagian dari saluran kemih bawah dan paling jarang didapati dalam pelvis renalis (terhitung 1% hingga 4% dari urolit anjing). Penyakit-penyakit yang disebabkan oleh urolit merupakan merupakan salah satu masalah saluran perkemihan yang paling penting pada hewan domestik, terutama pada sapi, domba, anjing dan kucing. Nilai pentingnya tidak begitu besar pada kuda dan babi (McGavin dan Zachary, 2007). Kalkuli biasanya mempunyai nidus pusat yang mana merupakan tempat awal pembentukan, dilingkupi oleh lapisan lamina konsentrik, cangkang luar, serta kristal-kristal su-  
ce. Kebanyakan kalkuli merupakan bola atau ovoid yang keras dengan sejumlah kecil matriks organik yang terisi garam-garam anorganik (Maxie, 2007).

Faktor-faktor penting sebagai predisposisi pembentukan kalkuli atau penyakit endapan antara lain : bahan-bahan pembentuk pendahuluan kalkuli terdapat dalam kuantitas memadai untuk menimbulkan pengendapan; substansi mengalami metabolisme dengan cara tidak lazim, seperti asam urat pada anjing Dalmatian; substansi diproses secara abnormal oleh ginjal (penyakit keturunan), seperti pada cystine atau xanthine; tingkat tinggi yang abnormal dari suatu substansi didapati dalam pakan, seperti asam silikat pada padang rumput alami, fosfat pada

produk-produk milo atau sorgum (struvite), estrogen pada *subterranean clover* (batu clover [benzocoumarin] atau karbonat), magnesium pada pakan kucing komersial, oksalat pada tanaman pengumpul oksalat (oksalat); tingkat rendah abnormal dari substansi didapati pada pakan, seperti vitamin A (bukti yang kurang tegas bahwa defisiensi vitamin A dapat menimbulkan perubahan metaplastik pada epitel saluran kemih yang menimbulkan nidus dari pembentukan kalkuli mengikuti peluruhan epitel (McGavin dan Zachary, 2007).

Tanpa memperhatikan jenis kalkuli, faktor-faktor tertentu kurang lebih penting dalam pembentukan urolit. Pertama pH urin, dalam hal optimumnya bagi pengendapan zat terlarut (okslat pada pH asam sedangkan struvit dan karbonat pada pH alkalis); penurunan pasokan air, dalam hubungannya dengan derajat konsentrasi urin dan supersaturasi mineral; infeksi bakteri pada saluran urinari bawah (kalkuli struvit pada anjing); penyumbatan; abnormalitas struktural dari sistem urinari bawah (McGavin dan Zachary, 2007).

### **Metode Penelitian**

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan 27 ekor kucing lokal (*Felis catus*) jantan dan telah dinyatakan sehat berdasarkan pemeriksaan klinis. Kucing

diadaptasikan selama dua minggu sebelum dilakukan perlakuan dan dikandangkan secara individu. Alat yang digunakan adalah Wadah steril penampung urin, tabung ukur, pH meter, urometer, gelas ukur, pipet, obyek gelas, cover gelas, mikroskop, sentrifuse, bunsen, kertas saring, penjepit. Bahan yang dibutuhkan adalah Asam nitrat pekat, asam cuka 6%, spirtus, fehling A, fehling B, larutan fouchet, barium chlorida 10%.

Kucing lokal diadaptasikan terlebih dahulu selama 1 minggu dengan diberikan makanan dan minuman yang sama secara ad libitum. Tiap-tiap kucing ditandai dengan pemberian nomor pada ekornya, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah penilaian pada saat dilakukan percobaan. Sebelum dilakukan perlakuan pemberian antibiotik, dilakukan pengambilan sampel urin sebanyak 5cc yang digunakan sebagai data awal sebelum perlakuan.

Kucing dikelompokkan menjadi 3 kelompok P0 (kontrol) sembilan kucing diberi aquabides. Perlakuan pertama (P1), sembilan kucing diberikan Amoksisilin sebesar 20 mg/kg berat badan secara *peroral*. Perlakuan kedua (P2), sembilan kucing diberikan Tetrasiklin sebesar 50 mg/kg berat badan secara *peroral*.

Pemberian antibiotik ini dilakukan selama lima hari, pada hari keenam akan dilakukan

pengambilan sampel urine sebanyak 5cc kembali untuk melihat apakah ada pengaruh pada gambaran urin setelah perlakuan.

Pemeriksaan urin yang dilakukan adalah pemeriksaan fisis urin yang meliputi pemeriksaan warna dan buih, kejernihan atau kekeruhan, bau, derajat keasaman (pH), berat jenis (BJ). Selain pemeriksaan fisis urin, juga dilakukan pemeriksaan kimia urin yang meliputi pemeriksaan protein urin, pemeriksaan glukosa urin, pemeriksaan bilirubin urin.

### **Hasil dan Pembahasan**

Residu dari semua jenis obat paling tertinggi terdapat di hati dan ginjal (Adam, 2002). Menurut Doyle (2005) hasil penelitian menunjukkan bahwa residu antibiotik golongan penisilin dalam ginjal dan hati kira-kira 100 kali lebih tinggi dibandingkan dalam otot, pemeriksaan fisik dan kimiawi urin perlu dilakukan untuk mengukur indikator kerusakan ginjal.

Obat-obat antibiotik dapat menginduksi kerusakan ginjal melalui berbagai cara antara lain berkurangnya natrium dan air, perubahan pada aliran darah, kerusakan ginjal dan karena obstruksi terhadap ginjal, selain itu karena ukuran dari molekul antibiotik yang besar yang dapat menghambat proses sekresi urin (Chasani, 2008). Mekanisme

terjadinya gangguan fungsi ginjal akibat penggunaan antibiotik antara lain dengan cara penurunan ekskresi natrium dan air, perubahan aliran darah, obstruksi pada saluran air kemih serta perubahan umur (Singh NP et al, 2003).

Berat jenis urin pada kucing rata-rata 1,020 - 1,040 (Dharmawan, 2002). Berat jenis urin tergantung dari jumlah zat yang terlarut di dalam urin atau terbawa ke dalam urin. Berat jenis plasma (tanpa protein) adalah 1,010. Faktor yang mempengaruhi berat jenis urin adalah komposisi urin, fungsi pemekatan ginjal, dan produksi urin itu sendiri. Bila ginjal mengencerkan urin (sesudah konsumsi air) maka berat jenis urin akan naik diatas 1,010. Keadaan yang menimbulkan berat jenis urin rendah adalah kondisi tubuh pada udara dingin, diabetes insipidus dan terlalu banyak mengkonsumsi air. Keadaan yang menimbulkan berat jenis urin tinggi adalah dehidrasi, protein uria, diabetes mellitus, nefrotis akut dan demam (Pambudi, 2013). Pada penelitian ini didapati bahwa tidak ada perubahan berarti pada berat jenis urin dari kondisi normalnya. Antibiotik-antibiotik yang dipakai tidak mempengaruhi berat jenis urin.

Terbentuknya batu sedimen di dalam ginjal disebabkan oleh adanya pengurangan atau kurangnya volume urin atau kelebihan unsur senyawa yang membentuk batu dalam vesica

urinaria. Batu sedimen mengandung susunan senyawa alami yang mengandung kalsium yang terdiri dari oxalate atau phosphate (fosfat) dan senyawa kimia lain yang mendukung pembentukan dari batu sedimen yang berada pada saluran kencing seperti asam urat (acid) dan amino acid cistine (Lina dkk, 2007).

Triple fosfat (ammonium-magnesium fosfat) adalah Kristal birefringent bentuknya mirip sebuah persegi panjang, birefringent dan ukuran sangat bervariasi. Kristal juga dapat ditemukan dalam urin netral dan larut dalam asam asetat. Kristal kalsium oksalat yang sering ditemukan pada urin asam dan netral. Varian yang umum adalah bentuk dihidrat, sebuah octahedral, kristal berwarna berbentuk amplop. Kristal fosfat adalah kristal yang paling sering diamati terkait dengan urin alkali. Yang paling sering dijumpai adalah kristal fosfat amorf, kristal ini tidak dapat dibedakan dengan kristal amorf urat dalam urin asam. Kristal ini menghasilkan endapan putih di dalam tabung centrifuge. Penyebab urin mengandung calcium oksalat dan triple phosphate adalah kristal jenis ini ditemukan dalam urin normal, terutama setelah mengkonsumsi antibiotik amoksisilin dan tetrasiklin dalam dosis besar atau makanan yang kaya akan asam oksalat seperti tomat atau asparagus (Putri, 2012).

Menurut Wein (2007), triple fosfat dan kalsium oksalat dapat menimbulkan gejala urolithiasis, hal tersebut dapat dibuktikan dengan

adanya triple fosfat dan calcium oksalat di dalam urin yang telah diperiksa di laboratorium. Mekanisme pembentukan batu urolith adalah di mulai terjadinya hambatan aliran urin yang biasanya terjadi di tempat-tempat yang lebih sempit dan berkelok, seperti di penyempitan pelvicalises ataupun penyempitan di ureter yang masuk ke kandung kemih. Adanya kelainan bawaan seperti stenosis, divertikel, hyperplasia prostat benigna, striktur ataupun buli-buli neurogenic dapat memudahkan terjadinya pembentukan batu. Urolithiasis diketahui lebih sering terjadi pada kucing jantan dibanding dengan kucing betina, hal ini terkait dengan kondisi anatomi saluran urinaria kucing jantan yang lebih panjang dan sempit.

Antibiotik tetrasiklin dan amoksisilin dapat menginduksi kerusakan ginjal melalui berbagai cara antara lain berkurangnya natrium dan air, perubahan pada aliran darah, kerusakan ginjal dan obstruksi terhadap ginjal, serta perubahan umur (Chasani, 2008).

Endapan kristal triple phosphate dan calcium oxalate ternyata lebih banyak ditemui dalam urin kucing yang diberi amoxicillin bila dibanding dengan yang tidak diberi antibiotik maupun tetrasiklin. Jadi amoxicillin memberi resiko lebih besar dalam hal endapan kristal.

Pada uji proteinuria, dengan pemberian antibiotik tetrasiklin dan amoxicillin dapat menyebabkan peningkatan jumlah protein pada urin. Menurut Kobayashi K dan Fukuoka S (2003) proteinuria yang tinggi merupakan faktor resiko penyakit ginjal dan penyakit kardiovaskuler.

Proteinuria (albuminuria) pada diabetes biasanya hasil dari hiperglikemia, baik jangka panjang atau hipertensi. Ketika ginjal bekerja dengan benar, mereka menyaring produk limbah keluar dari darah akan tetapi tetap menyimpan unsur penting termasuk albumin.

Dinding pembuluh darah dan struktur jaringan yang ada disekitarnya berperan penting sebagai barrier terhadap melintasnya makromolekul seperti globulin dan albumin. Hal ini terjadi karena peran dari sel endotel pada kapiler, membrane basal dari glomerulus dan epitel visceral. Mikroglobulin,  $\alpha$  mikroglobulin, vasopressin, insulin dan hormon paratiroid secara bebas melalui filter glomerulus dan selanjutnya diabsorpsi serta dikatabolisme pada tubulus kontortus proksimalis. Kerusakan pada epitel tubulus proksimalis menyebabkan kegagalan untuk mereabsorpsi protein dengan berat molekul rendah yang selanjutnya keluar melalui urin (Diyah S, 2012).

Albumin yang mencapai ginjal melalui pembuluh darah pada umumnya akan mengalami filtrasi pada glomerulus dan diserap

kembali oleh tubulus proksimal menuju sirkulasi darah. Penyebab proteinuria diantaranya adalah kurangnya asupan air ke dalam tubuh dan pengaruh antibiotik yang memperberat kerja ginjal (Anonim, 2012).

Pada kelompok yang diberi antibiotik amoxicillin tampak semua mengalami proteinuria dibanding kelompok kontrol dan kelompok kucing yang diberi tetrasiklin. Hal ini menunjukkan bahwa amoxicillin mempunyai resiko pada fungsi filtrasi ginjal terhadap protein lebih tinggi dibanding tetrasiklin.

Glukosa difiltrasi secara bebas di glomerulus ginjal dan direabsorpsi oleh tubulus proksimal di ginjal. Kapasitas reabsorpsi terbatas, dan apabila konsentrasi glukosa darah melebihi ambang ginjal (sekitar 17 mmol/L, 300mg/dL pada kucing), glukosa urin diduga proportional dengan derajat hiperglikemia (Ettinger dan Feldman, 2009).

Kondisi glukosa pada semua perlakuan baik perlakuan kontrol, amoxicillin serta tetrasiklin tampak normal. Sehingga bisa disimpulkan bahwa semua antibiotik di sini tidak mempengaruhi konsentrasi normal glukosa dalam urin yang berarti kemungkinan tidak mengganggu fungsi reabsorpsi glukosa pada ginjal kucing.

## **Kesimpulan**

Dari hasil yang didapat maka disimpulkan amocicilin dan tetrasiklin tidak mempengaruhi berat jenis urin kucing. Amoxicillin memberi resiko lebih besar dalam hal endapan kristal triple phosphate dan calcium oxalate dibanding dengan yang diberi tetrasiklin pada kucing. Amoxicillin mempunyai resiko pada fungsi filtrasi ginjal kucing terhadap protein lebih tinggi dibanding tetrasiklin. Amocicilin dan tetrasiklin berkemungkinan tidak mengganggu fungsi reabsorpsi glukosa pada ginjal kucing.

#### Daftar Pustaka

- Akers, R.M., D.M. Denbow. 2013. *Anatomy and Physiology of Domestic Animals*. John Wiley & Sons, Inc.
- Adam, R. 2002. *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. IOWA States University Press/Ames. USA.
- Anonim, 2012. *Artikel Kedokteran : Penyakit Diabetes Ginjal*. [www.jevuska.com/2012/11/30/proteinuria-albuminuria-protein-dalam-urin/817/7/2015](http://www.jevuska.com/2012/11/30/proteinuria-albuminuria-protein-dalam-urin/817/7/2015). 8 July 2016.
- Anonim, 2011. Pankreas. <http://reformasikesehatan.blogspot.com/2011/04/pankreas.html>. 8 July 2016.
- Bijanti, R., Gandul. A.Y., Retno. S.W., Budi.U. 2010. *Buku Ajar Patologi Klinik Veteriner*. Edisi pertama. Airlangga University Press. Surabaya.
- Chasani S. 2008. *Antibiotik nefrotoksik: penggunaan pada gangguan fungsi ginjal*. Artikel Kesehatan. Semarang: FKU NDIP. Hal 2.
- Dharmawan. 2002. *Pengantar Patologi Klinik Veteriner, Hematologi Klinik*. Cetakan II. Penerbit Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran. Denpasar.
- Driscoll, C. A.; D. W. MacDonald, J. O'Brien, Stephen. 2009. "In the Light of Evolution III: Two Centuries of Darwin Sackler Colloquium: From Wild Animals to Domestic Pets - An Evolutionary View of Domestication". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106 (S1): 9971-9978.
- Dyce, K.M., W.O. Sack, J.C.G. Wensing, 2010. *Textbook of Veterinary Anatomy* 4<sup>th</sup> Edition. Saunders Elsevier.
- Ettinger S. J., Edward C.F. 2009. *Textbook of Veterinary Internal Medicine 7th Edition*. Elsevier Health Sciences.
- Frandsen, R.D., W.L. Wilke, A.D. Fails. 2009. *Anatomy and Physiology of Farm Animals Seventh Edition*. Willey-Blackwell.
- Guyton, Hall, A.C., dan E, J. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11*. EGC, Jakarta.
- Kobayashi. K and Fukuoka S. *Conditions for Solubilization of Tamm Horsfall Protein/Uromodulin in Human Urine and Establishment of*

- Sensitive and Accurate Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) Method.* Archives of Biochemistry and Biophysics c, 2003;388(1):113-20.
- Lina L., Hadi Saputro S., Muslim R., 2007. *Faktor-faktor Resiko Kejadian Batu Saluran Kemih pada Laki-laki.* Hal 33.
- Maxie, M.G. 2007. Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals Fifth Edition. Saunders Elsevier. pp 508.
- McGavin, M.D., J.F. Zachary. 2007. Pathologic Basis of Veterinary Disease 4<sup>th</sup> Edition. Mosby Elsevier. pp 680-682.
- Pambudi, S. 2013. *Anatomi dan Fisiologi Ternak Berat Jenis Urin.* [http: id.scribd.com/doc/144178251/tugas.urine.sat.docx#scribd.satriopambudi](http://id.scribd.com/doc/144178251/tugas.urine.sat.docx#scribd.satriopambudi). 14 juli 2016.
- Papich, M.G. 2011. Saunders Handbook of Veterinary Drugs Small and Large Animal 3<sup>rd</sup> Edition. Elsevier Saunders. pp 67-68, 664-666.
- Putri O. 2012. *Mikroskopis Urinalisis-Kristal dalam Urin.* <https://trivianadg.blogspot.com/2012/03/mikroskopis-urinalisis-kristal-kristal.html>. 14 juli 2016.
- Reece, W.O. 2009. Functional Anatomy and Physiology 4<sup>th</sup> Edition. Wiley-Blackwell.
- Sebastiani, A.M., D.W. Fishbeck. 2005. Mammalian Anatomy : The Cat. Morton Publishing Company.
- Sham Diyah. 2012. *Mekanisme Proteinuria.* <http://medicalsham.blogspot/2012/09/mekanisme-proteinuria.html>. 14 juli 2016.
- Singh N.P., Ganguli. A. and Prakash A. 2003. *Drug Induce Kidney Disease.* JAPI 2003; 51:970-977.
- Utami, E.R. 2012. Antibiotika, Resistensi dan Rasionalitas Terapi. Saintis Vol 1 No 1.
- Wozencraft, W. C. 2005. "Species *Felis catus*". In Wilson, D. E.; Reeder, D. M. *Mammal Species of the World* (3<sup>rd</sup> ed.). Johns Hopkins University Press. pp. 534-535.
- Wein, A. 2007. *Campbell- Wash Urology.* Saunders Elsevier. ISBN 979-2353-6.
- Yanuartono. 2008. Monitoring Penggunaan Amoksisilin, Ampisilin Dan Kloramfenikol Pada Kucing Di Rumah Sakit Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gajah Mada Tahun 2005-2007. J.Sain Vet. Vol 26 No 2.