

Gambaran makroskopik dan mikroskopik ureter pada hewan coba *postmortem*

¹**Dinda N. S. Savalina**

²**Shane H. R. Ticoalu**

²**Sunny Wangko**

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Anatomi Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: dindanadyasavalina@yahoo.com

Abstract: Postmortem changes provide a lot of valuable information about the time, causes, and mechanisms of death. This study was aimed to obtain an overview of the macroscopic and microscopic postmortem changes of ureter at several time intervals during 48 hours postmortem. This was a descriptive study using pigs as samples. The results showed that macroscopic postmortem changes of ureters began to appear at 5 hours postmortem marked by changes in color, consistency, and length of the ureters. Meanwhile, the microscopic postmortem changes of the ureters began to appear at 4 hours postmortem characterized by congestion, however, the transitional epithelial cell could be identified. At 5 hours postmortem, a number of transitional cells showed pycnotic nuclei. At 15 hours postmortem, the transitional layer began to detach from the lamina propria; cells with pycnotic nuclei increased in number. At 30 hours postmortem, the transitional layer was detached from the lamina propria and in general the structure of ureter layers could not be identified.

Conclusion: Macroscopic changes in color, consistency and length of ureter could be observed the earliest at 5 hours postmortem. Microscopic changes could be identified at 4 hours postmortem characterized by congestion, however, the transitional cells could be identified. At 5 hours postmortem, the early necrosis of transitional cells occurred. At 30 hours postmortem the structure of ureter layers could not be identified.

Keywords: macroscopic and microscopic description, ureter, *postmortem*.

Abstrak: Perubahan *postmortem* banyak memberikan informasi baik mengenai waktu, penyebab, maupun mekanisme kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran makroskopik dan mikroskopik ureter *postmortem* berdasarkan variasi waktu sampai 48 jam *postmortem*. Jenis penelitian ialah deskriptif dengan menggunakan babi sebagai hewan coba. Hasil penelitian menunjukkan perubahan makroskopik ureter hewan coba, mulai tampak pada 5 jam *postmortem* ditandai dengan perubahan warna, konsistensi dan panjang ureter sampai 30 jam *postmortem*. Perubahan mikroskopik ureter hewan coba *postmortem* mulai tampak pada 4 jam *postmortem* ditandai dengan adanya kongesti, sel epitel transisional masih dapat diidentifikasi. Pada 5 jam *postmortem* sebagian inti sel transisional tampak piknotik. Pada 15 jam *postmortem* sebagian lapisan epitel transisional telah terlepas dari lamina propria dan sel-sel dengan inti piknotik makin jelas. Pada 30 jam *postmortem* lapisan epitel transisional dengan inti sel piknotik telah terlepas dari lamina propria dan secara keseluruhan struktur lapisan ureter telah sulit diidentifikasi. **Simpulan:** Perubahan makroskopik mulai terlihat pada 5 jam *postmortem* ditandai dengan perubahan warna, konsistensi, dan panjang ureter. Perubahan mikroskopik dapat diidentifikasi pada 4 jam *postmortem* ditandai adanya kongesti, pada 5 jam *postmortem* dimulainya nekrosis sel epitel transisional, dan pada 30 jam struktur lapisan ureter telah sulit diidentifikasi.

Kata kunci: gambaran makroskopik dan mikroskopik, ureter, *postmortem*

Mati adalah berhentinya semua fungsi vital tubuh secara permanen. Untuk kepentingan hukum dan kedokteran, digunakan definisi mati sebagai berhentinya semua fungsi serebral, fungsi spontan sistem pernapasan, dan fungsi spontan sistem sirkulasi tanpa bisa pulih kembali.¹

Kematian adalah suatu proses yang dapat dikenali secara klinis pada seseorang melalui tanda kematian yaitu perubahan yang terjadi pada tubuh mayat. Hal ini merupakan hal yang sangat penting dalam investigasi suatu kasus kematian, dimana perubahan *postmortem* banyak memberikan informasi baik mengenai waktu kematian, penyebab, maupun mekanisme kematian.^{2,3}

Autolisis *postmortem* adalah kematian sel mirip nekrosis yang berlangsung bersamaan dengan kematian. Autolisis adalah perusakan dan pencairan jaringan yang terjadi dalam keadaan steril melalui proses kimia yang disebabkan oleh enzim-enzim intrasel. Autolisis biasanya berkaitan dengan otopsi dan pengakuan dari suatu fenomena, dan sangat penting untuk menjelaskan suatu kasus forensik. Perubahan autolisis dapat membantu dalam menentukan waktu kematian, terutama dalam beberapa jam pertama. Autolisis *postmortem* tergantung pada berbagai faktor, faktor yang paling penting adalah periode *postmortem*.⁴⁻⁶

Penelitian mengenai perubahan makroskopik dan mikroskopik *postmortem* dari organ-organ termasuk ureter sebagai alternatif perkiraan waktu kematian belum banyak dilakukan dan masih kurang yang membahasnya. Umumnya penelitian tersebut menggunakan hewan coba tikus. Penelitian ini menggunakan babi sebagai hewan coba karena secara anatomi dan fisiologi (fungsi) mirip dengan manusia, walaupun sistemnya berbeda. Babi adalah pemakan segala (omnivora) seperti manusia dengan ukuran dan fungsi jantung, ginjal dan pankreas babi mirip manusia.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah deskriptif

yang dilakukan di laboratorium Anatomi-Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, serta Pusat Diagnostik Patologi Anatomi Manado pada bulan November 2016. Hewan coba yang digunakan ialah dua ekor babi dengan berat ± 20 kg yang secara fisik aktif, sehat, dan tanpa luka.

PROSEDUR PENELITIAN

Hewan coba pertama dan kedua dimatikan. Setelah hewan coba berhenti bernapas, dicatat waktu kematian. Dilakukan irisan longitudinal pada abdomen sekitar 15cm. Isi abdomen yang menutupi ureter dikeluarkan sampai terlihat bagian ureter. Dilakukan pengambilan dokumentasi (makroskopik) dan pengambilan sampel (mikroskopik) untuk waktu 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, 5 jam, 6 jam, 9 jam, 12 jam, 15 jam, 18 jam, 21 jam, 24 jam, 30 jam, 36 jam, 42 jam, 48 jam. Untuk mikroskopik diambil potongan ureter dengan potongan transversal lalu semua sampel difiksasi dengan formalin 10% dan disiapkan untuk pembuatan sediaan histologik. Sediaan histologik diidentifikasi dengan mikroskop cahaya Olympus CX 21 dan Optilab viewer.

HASIL PENELITIAN

Pada gambaran makroskopik 1 jam (Gambar 1), 2 jam, 3 jam, dan 4 jam *postmortem* didapatkan ureter berwarna merah, konsistensi kenyal dan panjang ureter 14 cm. Setelah 5 jam *postmortem* warna ureter berubah menjadi merah kecoklatan, konsistensi berubah menjadi lunak, dan panjangnya menjadi 13 cm (Gambar 2). Mulai 12 jam *postmortem* terjadi perubahan konsistensi yaitu terdapat sebagian yang lunak sedangkan bagian lainnya mengeras. Pada 15 jam *postmortem* konsistensi ureter berubah menjadi keras dan pada 30 jam *postmortem*, terjadi perubahan warna ureter menjadi coklat kehitaman (Gambar 3) yang diamati sampai 48 jam *postmortem* (Gambar 4).



Gambar 1. Makroskopik ureter 1 jam *postmortem*



Gambar 2. Makroskopik ureter 5 jam *postmortem*



Gambar 3. Makroskopik ureter 30 jam *postmortem*



Gambar 4. Makroskopik ureter 48 jam *postmortem*

Pada gambaran mikroskopik 1 jam dan 2 jam *postmortem* lapisan mukosa (epitel transisional dan lamina propria) sulit diidentifikasi; hal ini mungkin diakibatkan oleh kontraksi sel-sel otot lapisan muskularis *postmortem* yang menyebabkan terlepasnya epitel transisional dari lamina propria (Gambar 5).

Pada 3 jam *postmortem*, epitel transisional sudah dapat diidentifikasi. Batas dan inti sel terlihat jelas. Lamina propria dan lapisan muskularis dapat diidentifikasi dengan jelas (Gambar 6).

Pada 4 jam *postmortem* lamina propria dan lapisan muskularis telah mengalami kongesti, batas dan inti sel epitel transisional masih dapat diidentifikasi dan terlihat jelas (Gambar 7).

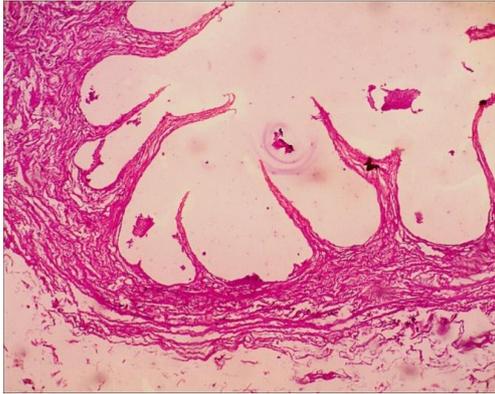
Pada 5 jam *postmortem* ditemukan adanya kongesti pada lamina propria dan

lapisan muskularis, sebagian inti sel epitel transisional piknotik dan batas sel epitel tidak jelas (Gambar 8) yang makin bertambah dengan berjalannya waktu.

Pada 15 jam *postmortem* sebagian besar lapisan epitel transisional terlepas dari lamina propria dan sel-sel inti piknotik makin jelas. Lamina propria dan lapisan muskularis tetap mengalami kongesti (Gambar 9). Perubahan mikroskopik tetap berlangsung pada pengamatan 24 jam *postmortem*.

Pada 30 jam *postmortem* tampak lapisan epitel transisional telah terlepas, lamina propria dan lapisan muskularis mengalami kongesti. Secara keseluruhan, struktur lapisan ureter telah sulit diidentifikasi (Gambar 10).

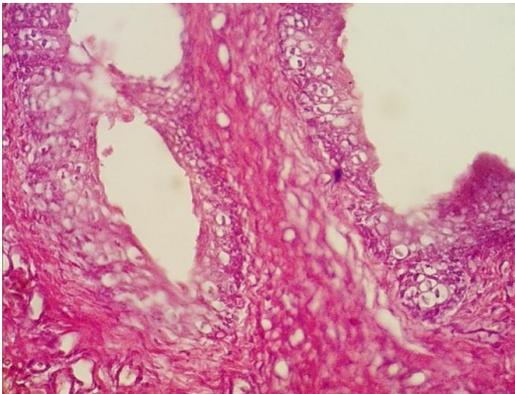
Pada 48 jam *postmortem* struktur lapisan ureter telah sulit diidentifikasi.



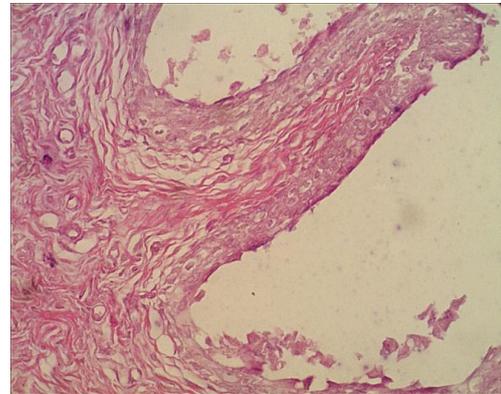
Gambar 5. Mikroskopik ureter 1 jam *postmortem* (100x). Lapisan mukosa sulit diidentifikasi



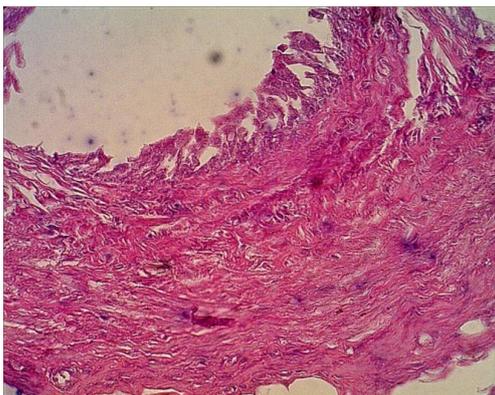
Gambar 6. Mikroskopik ureter 3 jam *postmortem* (100x). Lapisan-lapisan ureter dapat diidentifikasi



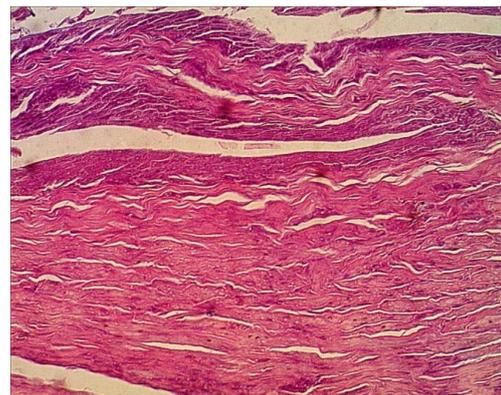
Gambar 7. Mikroskopik ureter 4 jam *postmortem* (400x). Tampak kongesti lamina propria dan lapisan muskularis



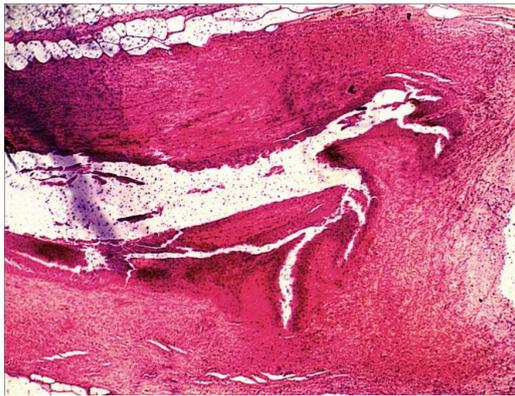
Gambar 8. Mikroskopik ureter 5 jam *postmortem* (400x). Sebagian inti sel epitel transisional tampak piknotik



Gambar 9. Mikroskopik ureter 15 jam *postmortem* (400x). Tampak sebagian lapisan epitel transisional telah terlepas dari lamina propria dan sel-sel dengan inti piknotik makin jelas. Lamina propria dan lapisan muskularis tetap mengalami kongesti



Gambar 10. Mikroskopik ureter 30 jam *postmortem* (400x). Tampak lapisan epitel transisional telah terlepas, lamina propria dan lapisan muskularis mengalami kongesti. Secara keseluruhan, struktur lapisan ureter telah sulit diidentifikasi



Gambar 11. Mikroskopik ureter 48 jam *postmortem* (100x). Struktur lapisan ureter telah sulit diidentifikasi.

BAHASAN

Memperkirakan saat kematian yang mendekati ketepatan sangat penting dalam penyidikan. Faktor-faktor yang memengaruhi perubahan pada mayat yaitu terjadinya penurunan suhu, terbentuknya lebam mayat, terbentuknya kaku mayat, terjadinya pembusukan, *adipocere* dan mumifikasi serta terjadinya perubahan-perubahan biokimiawi. Mahkluk hidup yang telah mati akan mengalami perubahan sehingga memberikan gambaran secara kasat mata (perubahan secara makroskopik) dan juga tidak kasat mata (secara mikroskopik).⁷

Pada perubahan makroskopik *postmortem*, dapat ditemukan tanda-tanda pembusukan. Pembusukan adalah proses campuran dari proses internal dan external. Proses internal yang terjadi yaitu autolisis yang terjadi pada sel tubuh akibat enzim yang dibebaskan pasca mati, sedangkan proses externalnya dipengaruhi oleh bakteri, jamur, suhu dan kelembaban lingkungan. Autolisis adalah perlunakan dan pencairan jaringan yang terjadi dalam keadaan steril melalui proses kimia yang disebabkan oleh enzim-enzim intraseluler, sehingga organ-organ yang kaya dengan enzim-enzim akan mengalami proses autolisis lebih cepat daripada organ-organ yang tidak memiliki enzim. Proses pembusukan yang paling optimal terjadi pada suhu 70-100⁰F atau sekitar 21-38⁰C. Pada suhu dibawah 50⁰F (10⁰C) atau diatas 100⁰F (38⁰C), proses pembusukan menjadi

lebih lambat akibat terhambatnya pertumbuhan mikroorganisme. Pada proses pembusukan diperlukan juga kelembaban udara dan kelembaban udara tinggi akan mempercepat proses pembusukan, sedangkan proses pembusukan dapat terhambat jika kelembaban udara disekitarnya rendah.⁸

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perubahan makroskopik *postmortem* dan menilai perubahan warna, konsistensi, dan panjang dari ureter hewan coba *postmortem*. Suhu ruangan rata-rata selama 48 jam *postmortem* ialah 28,4⁰C dan kelembaban rata-rata 77%. Berdasarkan hasil penelitian, pada 1 jam *postmortem* terlihat ureter berwarna merah, konsistensi kenyal dan panjang ureter 14 cm. Tidak ditemukan perubahan sampai 4 jam *postmortem*. Pada 5 jam *postmortem* warna ureter berubah menjadi merah kecokelatan dan panjang ureter menjadi 13 cm dengan konsistensi yang lunak. Pada 12 jam *postmortem* konsistensinya berubah menjadi keras. Sampai pada 24 jam *postmortem* tidak ditemukan perubahan baik warna, konsistensi maupun panjang. Pada 30 jam *postmortem* tampak adanya perubahan warna dari merah kecokelatan menjadi coklat kehitaman dan tidak ditemukan perubahan untuk konsistensi dan panjangnya.

Pada *postmortem* aliran darah yang memasok oksigen ke seluruh tubuh terhenti sehingga akan tampak perubahan secara mikroskopik yaitu sel-sel yang mengalami nekrosis yang kemudian berlanjut pada kematian sel. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengamati perubahan mikroskopik ureter pada hewan coba *postmortem*. Pada penelitian perubahan mikroskopik ureter ini, yang diamati adalah epitel transisional (mukosa), lamina propia dan lapisan sel otot. Berdasarkan hasil penelitian, pada 1 jam dan 2 jam *postmortem*, mungkin lapisan sel otot mengalami kontraksi yang menyebabkan terlepasnya (deskuamasi) epitel transisional dari lamina propia sehingga sulit untuk diidentifikasi. Pada 3 jam *postmortem*, epitel transisional sudah dapat diidentifikasi. Batas dan inti sel

terlihat jelas. Lamina propia dan lapisan sel otot dapat diidentifikasi dan terlihat jelas. Studi mengenai perubahan mikroskopik *postmortem* dari berbagai organ umumnya menggunakan hewan coba tikus. Zdravkovic et al.⁹ meneliti organ ginjal tikus pada 1 jam *postmortem* dan melaporkan perubahan struktur epitel tubulus dari jaringan ginjal tampak nyata setelah 4 jam *postmortem*.⁹ Penelitian organ ginjal pada hewan coba babi yang dilakukan oleh Rahmadana et al.¹⁰ melaporkan bahwa perubahan struktur sel-sel tubuli proksimal mulai tampak setelah 30 menit *post-mortem*.¹⁰ Penelitian mengenai perubahan histologik pada pembuluh darah ginjal dan ureter yang dilakukan oleh Kanwar et al.⁴ pada 4 jam 30 menit sampai 13 jam *postmortem* menggunakan kadaver manusia dan menyatakan bahwa pada ureter sudah terjadi retraksi epitel dan terganggu di beberapa tempat, kerusakan jaringan fibrosa pada 4 jam 30 menit dengan suhu lingkungan 23.9/33.4°C dan kelembaban 75/95%.⁴ Pada penelitian ini lamina propia dan lapisan sel otot sudah mengalami penimbunan cairan (kongesti) pada 4 jam *postmortem*. Batas dan inti sel epitel transisional dapat diidentifikasi dan terlihat jelas. Kanwar et al.⁴ juga menyatakan bahwa pada 5 jam *postmortem* struktur sel sudah terganggu, terjadi retraksi dan disrupsi, serta ruang kosong. Pada penelitian ini, ditemukan adanya kongesti lapisan sel otot, inti sel epitel transisional piknotik serta batas sel tidak jelas pada 5 jam *postmortem*. Pada 15 jam *postmortem*, epitel transisional mengalami deskuamasi dari lamina propia dengan inti piknotik sehingga sulit untuk diidentifikasi. Lapisan sel otot mengalami kongesti.

Pada gambaran histologik ureter menggunakan kadaver 13 jam *postmortem*, didapatkan struktur ureter yang terganggu, terjadi retraksi dan disrupsi pada sel epitel, serta piknotik terlihat jelas.⁴ Pada penelitian ini, setelah 36 jam *postmortem* ditemukan adanya kongesti dan pengerutan dari lapisan sel otot, inti sel epitel

transisional menyusut dan berwarna gelap serta batas tidak jelas (piknotik).

Tomita Y et al.¹¹ melakukan penelitian deskriptif terhadap perubahan struktural *postmortem* ginjal, pankreas, hati, jantung dan otot skelet pada tikus wistar, dan menyatakan bahwa perubahan tersebut terjadi tidak serentak, yaitu: pertama kali pada ginjal dan paling lambat pada otot skelet. Penelitian yang dilakukan oleh Pualillin et al.¹² menyimpulkan bahwa perubahan gambaran histologik hepar babi mulai tampak pada menit ke 30 *postmortem* ditandai kongesti jaringan parenkim hepar disertai dilatasi sinusoid. Lilingan et al.¹³ yang melakukan penelitian menggunakan gaster babi menyatakan bahwa terjadi perubahan struktur pada kelenjar fundus pada 2 jam *postmortem* dan kerusakan sel kelenjar pada 7 jam *postmortem*.

Perlu dilakukan penelitian lanjut yang lebih detail mengingat terdapatnya perbedaan struktur histologik dan fisiologi antara organ-organ manusia dan hewan coba yang dapat memengaruhi proses dekomposisi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi penelitian awal agar dapat mengaplikasikan hewan coba dalam menentukan saat kematian sebagai pembanding, terutama pada kasus kematian tidak wajar dengan organ atau anggota tubuh yang rusak sebagian sehingga tanda-tanda kematian sulit dievaluasi secara forensik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa perubahan makroskopik ureter pada hewan coba *postmortem*, mulai tampak pada 5 jam *postmortem* ditandai dengan perubahan warna, konsistensi dan panjang ureter yang berlangsung terus sampai 48 jam *postmortem*.

Perubahan mikroskopik ureter hewan coba *postmortem* mulai tampak pada 4 jam *postmortem* yang ditandai dengan adanya kongesti, batas dan inti sel epitel transisional dapat diidentifikasi dan terlihat jelas. Pada 5 jam *postmortem* sebagian inti

sel transisional tampak piknotik. Pada 15 jam *postmortem* tampak sebagian lapisan epitel transisional telah terlepas dari lamina propia dan sel-sel dengan inti piknotik makin jelas. Secara keseluruhan, pada 30 jam *postmortem* struktur lapisan ureter telah sulit diidentifikasi.

Diharapkan perubahan makroskopik dan mikroskopik ureter ini dapat diaplikasikan untuk perkiraan saat kematian.

SARAN

Disarankan untuk penelitian lanjut menggunakan organ-organ lain dengan interval waktu yang lebih rinci.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Idries AM, Tjiptomartono AL.** Penerapan Ilmu Kedokteran Forensik dalam Proses Penyelidikan. Jakarta: Sagung Seto, 2008; p. 39.
2. **Howard C, Adelman M.** Establishing the time of death. In: Forensic Medicine. New York: Infobase Publishing, 2007; p. 20-6.
3. **Morgan C, Nokes LD, Williams JH, Knight BH.** Estimation of the post mortem by multiple-site temperature measurements and the use of a new algorithm. Forensic Sci Int. 1988;39(1):89-95.
4. **Kanwar Y, Goyal M, Roul B.** Postmortem histological sequential change in human renal vessels and pelvis of ureter up to thirteen hours post mortem interval. International Journal of Advanced Research. 2015;3:1167-81.
5. **Dahlan S.** Ilmu Kedokteran Forensik Pedoman bagi Dokter dan Penegak Hukum. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2000.
6. **Pratama AA, Suharto G, Relawati R.** Hubungan antara lama waktu kematian dengan kerusakan histopatologik otot jantung tikus Wistar internet]. 2010 [cited 2016 Sept 9]. Available from: http://eprints.undip.ac.id/23135/1/Arie_Aldila.pdf
7. Degenerasi dan nekrosis. 2013 [cited 2016 Desember 6]. Available from: <http://www.slideshare.net/KampusSakinah/degenerasi-dan-nekrosis>
8. **Firsthya O.** Pembusukan [internet]. 2014. [cited 2016 Sept 17]. Available from: http://eprints.undip.ac.id/44862/3/OnneFirsthya_22010110130178_BAB2KTI.pdf
9. **Zdravkovi M, Kostov M, Stojanovi M.** Identification of postmortem autolytic changes on the kidney tissue using pas stained method. 2006. Available from: <http://facta.junis.ni.ac.rs/mab/mab200603/mab200603-12n.pdf>
10. **Rahmadana B.** Gambaran histologik ginjal hewan coba postmortem. eBm. 2014;2(2):417.
11. **Tomita Y, Nihira M, Ohno Y, Sato S.** Ultrastructural changes during in situ early postmortem autolysis in kidney, pancreas, liver, heart and skeletal muscle of rats. Legal Medicine. 2004; 6:25-31.
12. **Pualillin NK.** Gambaran histologik hepar postmortem pada hewan coba. JBM. 2014;6(2):99.
13. **Lilingan M.** Gambaran histologik gaster pada hewan coba selama 24 jam postmortem. eBm. 2016;4(1).