

Gambaran Histopatologik Paru pada Hewan Coba *Postmortem*

¹Sekar N. Ali
²Sunny Wangko
²Sonny J. R. Kalangi

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Anatomi Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: Sali_11_304@yahoo.com

Abstract: Postmortem changes play an important role in estimation of the time of death. This study was aimed to obtain the histopathological changes of lungs at several time intervals postmortem. This was a descriptive observational study using a local pig as the animal model killed by stabbing in the heart. Lung samples were taken at 15 minutes, 30 minutes, 45 minutes, 60 minutes, 75 minutes, 90 minutes, 2 hours, 3 hours, 4 hours, 5 hours, 6 hours, 12 hours, and 24 hours postmortem. The results showed that the earliest histological change could be identified at 60 minutes postmortem in the form of alveolar dilatation. At 2 hours postmortem, congestion of smooth muscle layers of bronchioles was observed. The epithelial cells of the alveoli were undetected at 3 hours postmortem meanwhile the smooth muscle layers were undetected at 12 hours postmortem. At 24 hours postmortem, the bronchioles were still detected but the structure of their layers could not be identified. **Conclusion:** Histopathological changes were observed as alveolar dilatation at 60 minutes postmortem, followed by congestion of muscle layers, and undetected epithelial alveolar cells as well as smooth muscle layers. At 24 hours postmortem, bronchioles were still detected but the structure of their layers could not be identified.

Keywords: histological changes, lungs, postmortem

Abstrak: Perubahan *postmortem* berperan penting untuk memperkirakan waktu kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perubahan histopatologik paru hewan coba *postmortem* pada beberapa interval waktu. Jenis penelitian ialah deskriptif-observasional menggunakan hewan coba satu ekor babi lokal yang dimatikan dengan tikaman pada jantung. Sampel paru diambil dalam waktu 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit, 75 menit, 90 menit, 2 jam, 3 jam, 4 jam, 5 jam, 6 jam, 12 jam dan 24 jam *postmortem*. Hasil penelitian mendapatkan pada 60 menit *postmortem* terjadi dilatasi alveoli. Pada 2 jam *postmortem* tampak kongesti lapisan otot polos. Pada 3 jam *postmortem* sel-sel epitel alveoli tidak tampak lagi dan pada 12 jam *postmortem* lapisan otot polos tidak terdeteksi. Pada 24 jam *postmortem* bronkiolus masih dapat dideteksi tetapi struktur lapisannya tidak teridentifikasi. **Simpulan:** Perubahan awal histopatologik paru babi *postmortem* ini dimulai pada 60 menit *postmortem* berupa dilatasi alveoli, diikuti kongesti lapisan otot polos, serta tidak terdeteksinya sel-sel epitel alveoli dan lapisan otot polos. Pada 24 jam *postmortem* bronkiolus masih terdeteksi tetapi struktur lapisannya tidak teridentifikasi lagi.

Kata kunci: perubahan histologik, paru, *postmortem*

Dalam bidang histologi, perubahan morfologi sel mati dapat dipergunakan sebagai alternatif memperkirakan lama waktu kematian dengan melihat perubahan-

perubahan yang terjadi pada tubuh jenazah, diantaranya perubahan yang terjadi didalam sel. Kematian sel terjadi setelah kematian somatik.¹

Memperkirakan saat kematian berperan penting bila dikaitkan dengan proses penyidikan. Perkiraan saat kematian dapat lebih mengarahkan penyidik secara terarah dan selektif dalam melakukan pemeriksaan terhadap tersangka pelaku tindak pidana. Dalam bidang forensik untuk perkiraan lama waktu kematian dapat digunakan pemeriksaan tanda-tanda kematian (lebam mayat, kaku mayat, penurunan suhu tubuh, pembusukan), serta pemeriksaan laboratorium (pemeriksaan serologik, toksikologik dan histopatologik).^{2,3}

Pemeriksaan histopatologik dilakukan untuk mengevaluasi perubahan morfologik sel mati yang dapat dilibatkan dalam perkiraan waktu kematian pada keadaan seperti mayat yang ditemukan termutilasi, digigit binatang buas, maupun mayat ditemukan terbakar sebagian yang masih sulit dievaluasi dengan menggunakan tanda-tanda kematian.⁴

Dalam penelitian ini dilakukan pemeriksaan histopatologik pada organ paru hewan coba *postmortem* untuk mengamati perubahan morfologik sel mati dalam memperkirakan waktu kematian. Hewan coba yang digunakan ialah babi karena hewan ini mempunyai karakteristik anatomi dan fisiologi yang mirip dengan manusia. Babi juga termasuk golongan omnivora, serta mempunyai flora saluran cerna dan histofisiologi kulit yang menyerupai manusia.⁵

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah deskriptif-observasional yang dilakukan di Bagian Anatomi-Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado dan Pusat Diagnostik Patologi Anatomi Manado. Hewan coba yang digunakan ialah satu ekor babi domestik dengan berat 20 kg, secara fisik sehat, dan tidak ada luka.

Prosedur Penelitian

Hewan coba dimatikan dengan tikaman pada jantung. Setelah henti napas, waktu kematian dicatat. Pengambilan sampel paru dilakukan dengan beberapa interval waktu, yaitu: 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60

menit, 75 menit, 90 menit, 105 menit, 2 jam, 3 jam, 4 jam, 5 jam, 6 jam, 12 jam dan 24 jam *postmortem*. Sampel yang diambil dimasukkan dalam botol yang sudah disiapkan lalu difiksasi dengan formalin 10%. Penamaan pada setiap sampel dengan waktu pengambilan sampel dilampirkan untuk pembuatan preparat histologik di Pusat Diagnostik Patologi Anatomi Manado. Sediaan yang telah siap diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop cahaya Olympus CX21 dan dibuat mikrofoto dengan menggunakan optilab. Perubahan histopatologik difokuskan pada bronkiolus dan alveoli.

HASIL PENELITIAN

Pada gambaran mikroskopik paru 15 menit sampai 45 menit *postmortem* terlihat bronkiolus dengan lapisan sel-sel otot polos dan alveoli dengan sel-sel epitel yang masih tampak normal (Gambar 1). Pada 60 menit *postmortem* tampak dilatasi alveoli dan sel-sel epitel tampak merenggang dengan jarak antar sel yang melebar (Gambar 2). Pada 2 jam *postmortem* bronkiolus masih tampak normal tetapi lapisan sel-sel otot polos mengalami kongesti (Gambar 3). Pada 3 jam *postmortem* sel-sel epitel alveoli tidak terlihat lagi (Gambar 4). Pada 12 jam *postmortem* sel-sel lapisan otot polos tidak terdeteksi (Gambar 5). Pada 24 jam *postmortem* bronkiolus masih dapat dideteksi tetapi struktur lapisannya tidak teridentifikasi lagi (Gambar 6).

Hasil penelitian perubahan histopatologik organ paru *postmortem* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1-6.

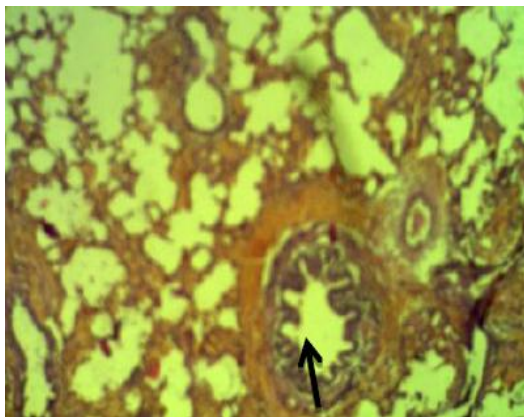
BAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran histopatologik paru *postmortem* pada hewan coba yaitu satu ekor babi domestik dengan berat 20 kg. Pengambilan sampel dilakukan dalam beberapa interval waktu untuk mengamati perubahan yang terjadi sehingga dapat diaplikasikan dalam memperkirakan saat kematian.

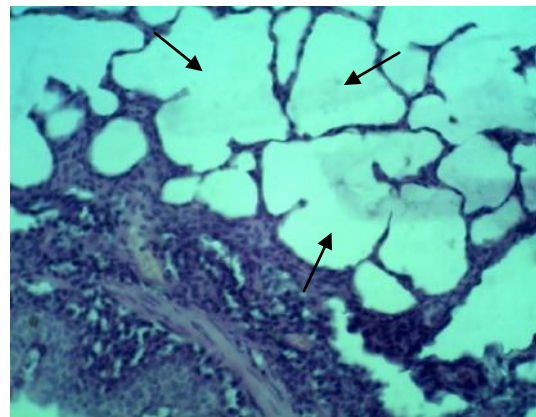
Tabel 1. Perubahan histopatologik organ paru yang dihubungkan dengan waktu *postmortem*

Waktu <i>postmortem</i>	Perubahan histopatologik				
	Bronkiolus	Lapisan sel otot polos	Sel epitel alveoli	Kongesti sel otot polos	Dilatasi alveoli
15 menit	+	+	+	-	-
30 menit	+	+	+	-	-
45 menit	+	+	+	-	-
60 menit	+	+	+	-	+
75 menit	+	+	+	-	+
90 menit	+	+	+	-	+
105 menit	+	+	+	-	+
2 jam	+	-	+	+	+
3 jam	+	-	-	+	+
4 jam	+	-	-	+	+
5 jam	+	-	-	+	+
6 jam	+	-	-	+	-
12 jam	+	-	-	-	-
24 jam	+	-	-	-	-

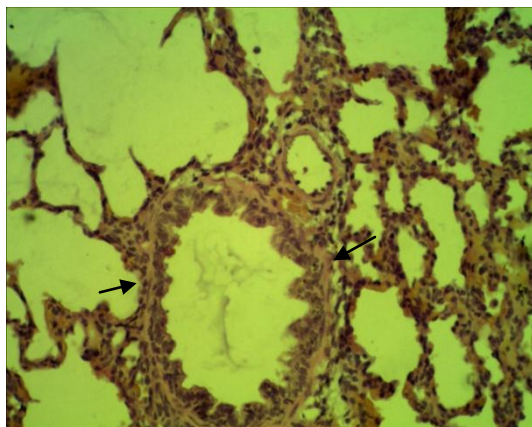
Ket: + Teridentifikasi; - Tidak teridentifikasi



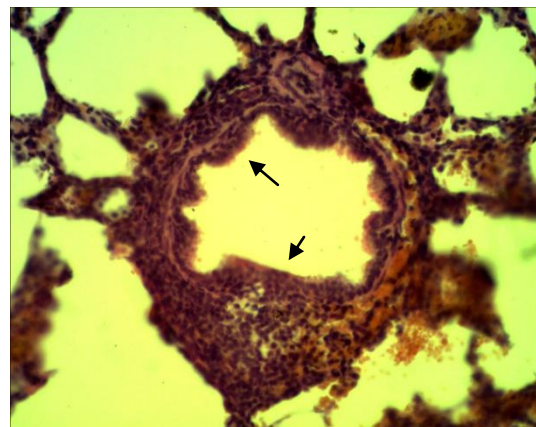
Gambar 1. Gambaran mikroskopik paru 15 menit *postmortem* bronkiolus dan alveoli normal. Anak panah menunjukkan bronkiolus (Pembesaran 400x)



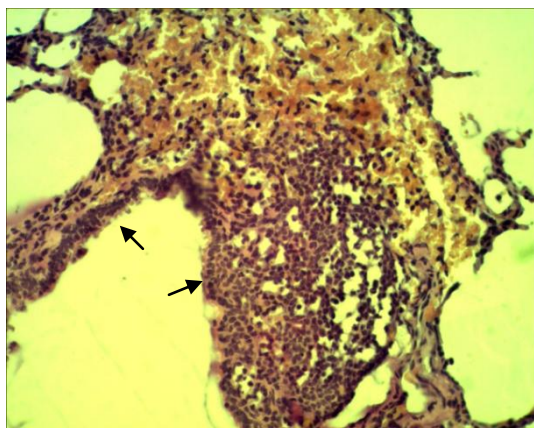
Gambar 2. Gambaran mikroskopik paru 60 menit *postmortem*, alveoli tampak berdilatasi (Pembesaran 400x)



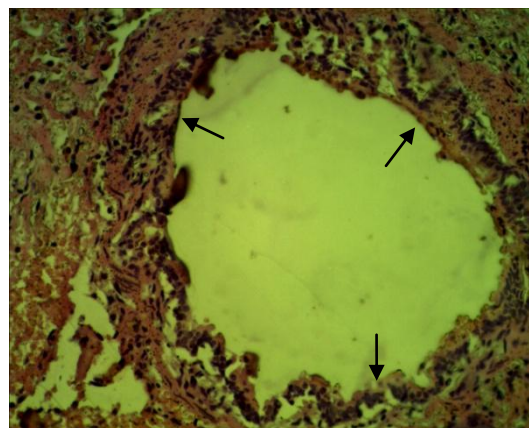
Gambar 3. Pada 2 jam *postmortem* tampak kongesti lapisan otot polos (Pembesaran 400x)



Gambar 4. Pada 3 jam *postmortem* sel-sel epitel alveoli tidak tampak lagi (Pembesaran 400x)



Gambar 5. Pada 12 jam *postmortem* sel-sel otot polos tidak dapat diidentifikasi (Pembesaran 400x)



Gambar 6. Pada 24 jam *postmortem* bronkiolus masih dapat dideteksi tetapi struktur lapisannya tidak teridentifikasi (Pembesaran 400x)

Perubahan *postmortem* dapat memberikan banyak informasi baik mengenai saat kematian, penyebab, maupun mekanisme terjadinya kematian. Perkiraan saat kematian dapat dilakukan secara makroskopik dengan cara melihat tanda-tanda kematian, dan secara mikroskopik dengan melihat perubahan seluler akibat proses autolisis yang dimulai sejak kematian makhluk hidup.^{6,7}

Pada makhluk hidup bila mengalami kematian maka akan terjadi pelepasan enzim-enzim dan mulai terjadi autolisis *postmortem*. Autolisis *postmortem* ialah kematian sel yang mirip dengan nekrosis yaitu kematian jaringan pada tubuh. Proses autolisis berkaitan dengan otopsi dari suatu fenomena untuk menjelaskan suatu kasus forensik.⁸

Pada penelitian ini gambaran histopatologik 15 menit sampai 45 menit *postmortem* menunjukkan bronkioli dan alveoli yang masih tampak normal. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Rahmadana et al.⁹ pada organ ginjal dengan hewan coba babi yang melaporkan perubahan histologik awal terjadi pada 30 menit *postmortem* yaitu adanya degenerasi hidropik sel-sel tubuli proksimal. Demikian pula dengan penelitian oleh Pualillin et al.¹⁰ yang menggunakan organ hati mendapatkan perubahan awal terjadi 30 menit *postmortem* berupa adanya kongesti parenkim hati disertai pelebaran sinusoid.

Pada penelitian ini secara mikroskopik perubahan awal gambaran histologik paru terjadi 60 menit *postmortem* yang menunjukkan alveoli tampak berdilatasi dan sel-sel epitel merenggang. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Pontoh et al.¹¹ yang melaporkan perubahan awal pada kandung kemih terjadi 60 menit *postmortem* berupa deskuamasi epitel dan kongesti.

Pada 2 jam paru *postmortem* penelitian ini menunjukkan bronkioli masih jelas walaupun sel-sel lapisan otot polos telah mengalami kongesti. Alveoli tampak berdilatasi dan sel-sel epitel renggang. Pada 3 jam *postmortem* sel-sel epitel alveoli tidak tampak lagi. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Piazza¹² yang melaporkan bahwa organ paru mulai memburuk setelah 2 jam *postmortem*.

Penelitian menggunakan hewan coba babi juga digunakan pada berbagai organ. Penelitian oleh Lilingan et al.¹³ yang menggunakan organ gaster melaporkan perubahan histologik awal terjadi 2 jam *postmortem* pada kelenjar fundus. Goni et al.¹⁴ menyatakan perubahan awal 2 jam *postmortem* pada pankreas bagian eksokrin berupa adanya kongesti asini. Pada penelitian menggunakan usus besar oleh Lopian et al.¹⁵ didapatkan perubahan awal juga terjadi 2 jam *postmortem* berupa kongesti dan dilatasi kript Lieberkhun. Theodore et al.¹⁶ melaporkan terjadi perubahan awal 2 jam *postmortem* pada

struktur membran basalis dan kongesti kelenjar di usus halus. Savalinan et al.¹⁷ melaporkan perubahan awal mulai tampak pada 4 jam *postmortem* yang ditandai adanya kongesti, batas, dan inti sel epitel transisional pada ureter. Pada penelitian menggunakan organ limpa oleh Goni et al.¹⁸ didapatkan perubahan awal terjadi 5 jam *postmortem* ditandai dengan kongesti Malpighi.

Perubahan semakin tampak pada 12 jam sampai 24 jam *postmortem* dimana bronkioli masih dapat dideteksi, tetapi struktur sel-sel lapisan otot polos tidak teridentifikasi lagi. Berbeda dengan hasil penelitian Ubruangge et al.¹⁹ menggunakan otot jantung dan penelitian Nelwan et al.²⁰ menggunakan otot skelet, pada 24 jam *postmortem* corak seran lintang masih dapat diidentifikasi pada kedua jenis otot tersebut.

Beberapa hasil penelitian di atas memaparkan perbedaan kecepatan autolisis. Hal ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, yaitu suhu dan kelembaban. Semakin tinggi suhu semakin cepat proses autolisis.²¹

Dengan membandingkan hasil-hasil penelitian di atas serta hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan waktu terjadinya perubahan histopatologik *postmortem* yang dapat dideteksi paling awal dan yang masih dapat bertahan sampai 24 jam *postmortem*.

SIMPULAN

Perubahan awal histologik paru babi *postmortem* ini dimulai pada 60 menit *postmortem* berupa dilatasi alveoli, diikuti kongesti lapisan otot polos, serta tidak terdeteksinya sel-sel epitel alveoli dan lapisan otot polos. Pada 24 jam *postmortem* bronkiolus masih terdeteksi tetapi struktur lapisannya tidak teridentifikasi lagi.

SARAN

Diharapkan hasil penelitian ini dapat diaplikasikan pada perkiraan saat kematian. Untuk itu diperlukan penelitian lanjut dengan menggunakan organ yang berbeda dan waktu pengambilan sampel yang lebih

bervariasi agar dapat meningkatkan akurasi penentuan saat kematian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hubungan antara lama waktu kematian dengan kerusakan histopatologik otot jantung tikus Wistar. 2010. [cited 2014 Jan 22]. Available from: http://eprints.undip.ac.id/23135/1/Arie_Aldila.pdf
2. Howard C, Adelman M. Establishing the time of death. In: Forensic Medicine. New York: Infobase Publishing, 2007; p. 20-6.
3. Perbedaan kecepatan lisis sel ginjal tikus wistar pada media air tawar dan tanah. 2010. [cited 2015 Oct 22]. Available from: <http://eprints.undip.ac.id/23650/1/praindra.pdf>
4. Hubungan lama kematian dengan kerusakan histopatologis otot gastrocnemius tikus wistar. 2010. [cited 2015 Oct 22]. Available from: <http://eprints.undip.ac.id/23386/1/Hanindya.pdf>
5. Swindle MM, Makin A, Herron AJ, Clubb FJ, Frazier KS. Swine as models in biomedical research and toxicology testing. 2012. Available from: <http://vet.sagepub.com/content/49/2/344.full.pdf+html>
6. Morgan C, Nokes LD, Williams JH, Knight BH. Estimation of the *postmortem* by multiple-site temperature measurements and the use of a new algorithm. Forensic Sci Int. 1998;39(1): 89-95.
7. Fitria R. Tanda intravital yang ditemukan pada kasus tenggelam di Departemen Kedokteran Forensik Fakultas Kedokteran Universitas Sumaterra Utara RSUP H. Adam malik/RSUD Pirigadi Medan pada bulan Januari 2007-2009. 2010. [cited 2015 Oct 12]. Available from: repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/21606/4/chaper%20II.pdf
8. Perbandingan antara durasi waktu pembekuan terhadap terjadinya pembusukan jaringan paru-paru pada kelinci. 2014. [cited 2015 Oct 22]. Available from: <http://eprints.undip.ac.id/44885/AzisSf.pdf>
9. Rahmadana B, Wangko S, Kalangi SJR. Gambaran histologik ginjal pada hewan coba *postmortem*. eBm. 2014;2(2):413-8.
10. Pualillin NK, Wangko S, Kalangi SJR.

- Gambaran histologik hepar pada hewan coba *postmortem*. JBM. 2014;6(2):98-104.
11. **Pontoh LM, Kalangi SJR, Kaseke MM.** Gambaran makroskopik dan mikroskopik kandung kemih pada hewan coba *postmortem*. eBm. 2017;5(1).
 12. **Piazza O, Romano R, Cotena S, Santaniello W, Robertis ED.** Maximum tolerable warm ischaemia time in transplantasi from non-heart-beating-donors 2013. [cited 2013 Sept 9]. Available from: https://www.academia.edu/2517011/Maximum_tolerable_warm_ischaemia_time_in_transplantation_from_non-heart-beating-donors
 13. **Lilingan M, Kalangi SJR, Wangko S.** Gambaran histologik gaster pada hewan coba selama 24 jam *postmortem*. eBm. 2016;4(1).
 14. **Goni LR, Wongkar D, Ticoalu SHR.** Gambaran makroskopik dan mikroskopik pankreas pada hewan coba *postmortem*. eBm. 2017;5(1).
 15. **Lapian C, Wangko S, Wongkar D.** Perubahan histologik pada usus besar hewan coba *postmortem*. eBm. 2016;4(2).
 16. **Theodore VJ, Wangko S, Kalangi SJR.** Gambaran histologik usus halus pada hewan coba selama 24 jam *postmortem*. eBm. 2017;5(1).
 17. **Savalina DNS, Ticoalu SHR, Wangko S.** Gambaran makroskopik dan mikroskopik ureter pada hewan coba *postmortem*. eBm. 2016;4(2).
 18. **Goni LR, Wongkar D, Wangko S.** Gambaran makroskopik dan mikroskopik limpa pada hewan coba *postmortem*. eBm. 2017;5(1).
 19. **Ubruangge T, Wangko S, Kalangi SJR.** Gambaran histologik otot jantung pada hewan coba *postmortem*. eBm. 2016;4(2).
 20. **Nelwan GB, Wangko S, Pasiak TF.** Gambaran makroskopik dan mikroskopik otot skelet pada hewan coba *postmortem*. eBm. 2016;4(2).
 21. **Rajani T.** A study on estimation of time since death after histological examination of kidney. Int J Res Med Sci. 2015;3(5): 1091-6