

**PENGARUH PENGGUNAAN LARUTAN FORMALIN 10% DAN LARUTAN FORMALIN 10% + FENOL 2.5% SEBAGAI BAHAN PENGAWETAN ( EMBALMING) PADA DERAJAT PERUBAHAN POST MORTEM SECARA GROSS PADA KELINCI PUTIH RAS NEW ZEALAND (*Oryctolagus cuniculus*) JANTAN**

Nabil<sup>1</sup>, Wahyu Prasasti Mutiadesi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Forensik Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Korespondensi : Nabil, [nabil@hangtuah.ac.id](mailto:nabil@hangtuah.ac.id), 0811348972

Naskah Masuk : 07 April, Revisi : 25 Mei, Layak Terbit 31 Mei

<https://doi.org/10.30649/sbj.v1i3.34>

**Abstrak**

Dalam proses pembelajaran anatomi, dibutuhkan cadaver dengan perawatan cadaver berupa pengawetan yang baik dengan harapan mampu menjaga struktur dari organ – organ tersebut, mengurangi resiko pembusukan akibat jamur dan bakteri, mengurangi resiko toksisitas pada orang yang terpapar pada cadaver tersebut. Formalin 10% dan fenol 2,5% merupakan larutan yang dapat digunakan untuk pengawetan cadaver. Menggunakan sample sebanyak 18 ekor kelinci (*oryctolagus cuniculus*) ras New Zealand yang kemudian dibagi dengan metode randomisasi menjadi 3 kelompok yaitukelompok hewan coba mati yang di masukaan dalam kotak khusus berisi aquadest sebanyak 10 liter, kelompok hewan coba mati yang di masukaan dalam kotak khusus berisi formalin 10%.sebanyak 10 liter dan kelompok hewan coba mati yang di masukaan dalam kotak khusus berisi campuran larutan formalin 10% sebanyak 9 liter dan fenol 2,5 % sebanyak 1 liter.Pada ketiga kelompok kelinci tersebut akan dilakukan pengamatan derajat perubahan postmortem menggunakan Skor Dekomposisi setiap 24 jam selama 3 hari. Hasil dari Uji *Kruskas Wallis* ada derajat perubahan postmortem secara gross menunjukkan signifikansi 0,00 ( $p < 0,05$ ) menunjukkan terdapat perbedaan pengaruh larutan aquadest, larutan formalin 10% dan campuran larutan formalin 10%+larutan fenol 2,5 % sebagai bahan embalming pada derajat perubahan post mortem secara gross kelinci putih (*oryctolagus cuniculs*) selama 72 jam.Penelitian ini menunjukkan bahwa formalin 10% dan formalin 10% dengan fenol 2,5% dapat digunakan dapat digunakan sebagai cairan untuk mengawetkan namun tidak terdapat perbedaan pengaruh terhadap perubahan postmortem secara *gross*.

Kata kunci : Pengawetan, formalin, fenol.

### **Abstract**

*In the anatomical learning process, a cadaver is needed with cadaveric care in the form of good preservation in the hope of being able to maintain the structure of the organs, reducing the risk of decay due to fungi and bacteria, reducing the risk of toxicity to people exposed to the cadaver. Formalin 10% and phenol 2.5% are solutions that can be used for cadaver preservation. Using a sample of 18 rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) of New Zealand divided by randomization method into 3 groups, groups of experimentally dead animals which were put in a box containing 10 liters of distilled water, groups of experimentally dead animals that were put in a box containing 10 liters of 10% formalin and groups of experimental dead animals were put in a box containing a mixture of 9 liters of 10% formalin and 1 liter of 2.5% phenol. In the three groups of rabbits, postmortem changes will be observed using the Decomposition Score every 24 hours for 3 days. The results of the Kruskal Wallis Test showed that the degree of postmortem change in gross showed a significance of 0.00 ( $p < 0.05$ ) indicating that there was a difference in the effect of aquadest solution, 10% formalin solution and a mixture of 10% formalin solution + 2.5% phenol solution as embalming material on the degree of post mortem changes in gross white rabbit (*oryctolagus cuniculus*) for 72 hours. This study shows that formalin 10% and mixture of formalin 10% with phenol 2.5% can be used as a liquid for preservation but there is no difference in the effect of postmortem changes in gross.*

**Keywords** : Preservation, formalin, phenol.

## PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran anatomi, dibutuhkan cadaver yang merupakan “guru” dari mahasiswa fakultas kedokteran (Mishra, 2016). Metode pembelajaran anatomi adalah dengan melakukan diseksi pada cadaver sehingga dibutuhkan cadaver dengan kondisi yang optimal (Tabaac et al, 2012). Dengan perawatan cadaver yang baik, diharapkan mampu menjaga struktur dari organ – organ tersebut, mengurangi resiko pembusukan akibat jamur dan bakteri, mengurangi resiko toksisitas pada orang yang terpapar pada cadaver tersebut (sebagai contoh dosen, laboran dan mahasiswa) serta mendapatkan warna yang cukup baik seperti aslinya. Oleh karena itu, sebelum cadaver digunakan maka harus dilakukan sebuah proses pengawetan jenazah (Viskasari dkk, 2012).

Ada beberapa komponen yang digunakan dalam pembuatan larutan pengawetan seperti fenol, formalin, asam borat dan lain – lain. Alasan digunakan bahan – bahan tersebut dikarenakan efek sebagai disinfektan yang baik. Pada penelitian Tabaac et al pada tahun 2012 dikatakan bahwa formalin memiliki efek disinfeksi yang poten dengan cara mendenaturasi protein pada bakteri (Tabaac et al, 2012 ).

Peneliti tertarik untuk meneliti komposisi cairan terbaik dalam pengawetan cadaver sehingga bisa

menjaga keawetan dari cadaver yang akan digunakan sebagai media pembelajaran diseksi di bidang anatomi dan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan penggunaan formalin 10% dan formalin 10% dengan fenol 2,5% pada derajat perubahan post mortem secara gross pada kelinci putih ras New Zealand (*Oryctolagus cuniculus*).

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di dalam laboratorium (penelitian eksperimental laboratoris). Metode penelitian yang digunakan adalah post test only control group design. Dalam metode penelitian ini menggunakan sample sebanyak 18 ekor kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang kemudian dibagi dengan metode randomisasi menjadi 3 kelompok kelinci putih (*Oryctolagus cuniculus*) ras New Zealand :

I. Kelompok kelinci ras New Zealand mati yang dimasukkan dalam kotak khusus berisi aquadest sebanyak 10 liter

II. Kelompok kelinci ras New Zealand mati yang dimasukkan dalam kotak khusus berisi formalin 10%. sebanyak 10 liter

III. Kelompok kelinci ras New Zealand mati yang dimasukkan dalam kotak khusus berisi campuran larutan formalin 10% sebanyak 9 liter dan fenol 2,5 % sebanyak 1 liter.

Pada ketiga kelompok kelinci tersebut akan dilakukan pengamatan derajat perubahan postmortem menggunakan Skor Dekomposisi, Tabel 1 (Keough,

Myburgh and Steyn, 2016). Pengamatan dilakukan setiap 24 jam selama 3 hari terhadap hewan coba untuk melihat perubahan postmortem secara gross pada kelinci yang telah mati, yang dibagikan dalam tiga box stereofome yang berisi cairan berbeda dan pada tiap kotak stereofome berisi 6 hewan coba yang telah diberi penomoran.

Data yang telah didapat akan diuji secara statistik guna mengetahui apakah adanya perbedaan pengaruh larutan formalin 10% dan campuran larutan formalin 10%, fenol 2,5 sebagai bahan pengawetan (embalming) pada derajat perubahan postmortem secara gross pada kelinci putih ras New Zealand (*Oryctolagus cuniculus*) jantan. Data kemudian akan diuji menggunakan uji Normalitas, Uji statistik MannWhitney U dan Uji Hipotesis, guna melihat perbedaan bermakna dari perubahan postmortem secara gross kelompok kelinci putih yang diberi perlakuan dan kontrol. Derajat kemaknaan yang digunakan adalah  $\alpha=0,05$  dan diolah dengan aplikasi SPSS 23 for Windows.

## HASIL

Pengamatan dilakukan sesuai jam telah ditentukan sebelumnya yaitu tiap 24 jam selama 72 jam, kemudian dilakukan penilaian derajat

perubahan postmortem secara gross terhadap kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang direndam dalam 3 box stereofom menggunakan Skor Dekomposisi dengan hasil yang tampak pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Hasil Uji Normalitas pada Tabel 5 menunjukkan skor derajat perubahan post mortem secara gross menunjukkan bahwa data ketiga kelompok larutan aquadest, larutan Formalin 10% dan campuran larutan formalin 10%+larutan fenol 2,5 % berdistribusi tidak normal dengan signifikansi  $.000(p < 0,05)$ . Karena ketiga data berdistribusi tidak normal maka skala yang digunakan adalah non parametrik yaitu menggunakan uji hipotesis kruskas wallis.

Hasil dari Uji kruskas wallis pada derajat perubahan postmortem secara gross menunjukkan signifikansi 0,00 ( $p < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh larutan aquadest, larutan formalin 10% dan campuran larutan formalin 10%+larutan fenol 2,5 % sebagai bahan embalming pada derajat perubahan post mortem secara gross kelinci putih (*Oryctolagus cuniculus*) selama 72 jam. Kemudian dilanjutkan uji homogenitas untuk menentukan adanya homogenitas dan di dapatkan hasil tidak homogen.

A	Segar
1pts	1. Segar, tidak ada perubahan warna — sedikit berubah (merah muda)
B	Dekomposisi awal
2pts	1. Kulit tampak mengkilap / mengkilap dengan kembung dini dan dapat menunjukkan perubahan warna ungu kehitaman pada daerah perut
3pts	2. Warna abu-abu-ungu ke hijau: beberapa daging masih relatif segar; marmar perut dengan kembung maksimal
4pts	3. Perubahan warna ungu-hitam dan pembersihan cairan dekomposisi; selip kulit dengan lepuh berisi belatung hadir; rambut rontok
5pts	4. <i>Postbloating</i> setelah pelepasan gas-gas perut, dengan selip kulit yang luas dan mengeringkan lepuh

**Tabel 1.** Skor Dekomposisi (Keough, Myburgh and Steyn, 2016)

**Tabel 2.** Skor Perubahan Postmortem secara Gross pada kelompok control Aquadest.

Hewan coba Control X0	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	%
1	2 pts	3 pts	4 pts	90 %
2	2 pts	3 pts	5 pts	90 %
3	2 pts	3 pts	5 pts	90 %
4	2 pts	3 pts	5 pts	90 %
5	2 pts	3 pts	5 pts	90 %
6	2 pts	3 pts	5 pts	90 %

**Tabel 3.** Skor Perubahan Postmortem secara Gross pada kelompok perlakuan formalin 10%.

<b>Hewan coba Control X1</b>	<b>Hari ke 1</b>	<b>Hari ke 2</b>	<b>Hari ke 3</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>
<b>2</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>
<b>3</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>
<b>4</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>
<b>5</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>
<b>6</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>

**Tabel 4.** Skor Perubahan Postmortem secara Gross pada kelompok perlakuan formalin 10% + fenol 2,5%.

<b>Hewan coba Control X1</b>	<b>Hari ke 1</b>	<b>Hari ke 2</b>	<b>Hari ke 3</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>
<b>2</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>
<b>3</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>
<b>4</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>
<b>5</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>
<b>6</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>1 pts</b>	<b>10 %</b>

**Tabel 5.** Uji Normalitas pada derajat perubahan postmortem secara gross.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Skor hari pertama	.421	18	.000	.601	18	.000
Skor hari kedua	.421	18	.000	.601	18	.000
Skor hari ketiga	.419	18	.000	.620	18	.000

a. Lilliefors Significance Correction

**Tabel 6.** Uji *Kruskal-Wallis* pada derajat perubahan postmortem secara gross.

	Skor hari pertama	Skor hari kedua	Skor hari ketiga
Kruskal-Wallis H	17.000	17.000	16.615
df	2	2	2
Asymp. Sig.	.000	.000	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok perlakuan

**Tabel 7.** Uji Homogenitas pada derajat perubahan postmortem secara gross.

## PEMBAHASAN

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Skor hari pertama	Between Groups	4.000	2	2.000	.	.
	Within Groups	.000	15	.000		
	Total	4.000	17			
Skor hari kedua	Between Groups	16.000	2	8.000	.	.
	Within Groups	.000	15	.000		
	Total	16.000	17			
Skor hari ketiga	Between Groups	58.778	2	29.389	529.000	.000
	Within Groups	.833	15	.056		
	Total	59.611	17			

Pemakaian formaldehida secara luas sebagai bahan pengawet jenazah dan produk yang didasarkan pada fakta bahwa formaldehida memiliki sifat antiseptic yang sangat baik sehingga mencegah masuknya organisme pembusuk dan mencoklatkan jaringan tanpa merusak struktur halusinya (Brenner, 2014). Formaldehida memiliki sifat bakterisidal, sporosidal, dan virusidal. Senyawa ini dapat penetrasi ke dalam spora bakteri sehingga dianggap bersifat sporicidal. Mekanisme kerjanya adalah dengan membentuk cross-links protein, DNA dan RNA, sehingga menghambat sintesis DNA. Formaldehida dengan konsentrasi rendah bersifat sporostatik dan dapat menghambat germinasi. Kerja utama  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dihasilkan dari disosiasi ionik dari ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{OH}^-$  dan efeknya pada jaringan vital, seperti menginduksi deposisi jaringan keras dan menjadi antibakteri (Debra Kaden, Gunnar Damgard Nielsen, Corinne Mandin, 2010).

Cairan fenol terbukti sangat berguna sebagai antiseptic dan sekarang digunakan secara luas oleh rumah tangga. Dilakukan pencampuran bahan – bahan tersebut agar cadaver bisa digunakan sebagai alat peraga di bidang anatomi. Namun pada kenyataannya terkadang masih terjadi pembusukan pada cadaver yang diduga diakibatkan dari bakteri ataupun jamur yang dikenal sebagai organisme saprofit. Pada penelitian Tabac et al tahun 2012, masih

ditemukan bakteri – bakteri seperti *Micrococcus* dan *Staphylococcus* yang terletak di daerah oronasal, ketiak dan perianal. Hal ini menunjukkan belum sempurnanya campuran – campuran bahan kimia yang digunakan sebagai disinfektan (Tabac et al, 2012).

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa baik formaldehida dan fenol dapat digunakan sebagai cairan untuk mengawetkan namun tidak terdapat perbedaan pengaruh terhadap perubahan postmortem secara *gross* yang diamati menggunakan skor dekomposisi.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu formalin 10% dan formalin 10% dengan fenol 2,5% dapat digunakan dapat digunakan sebagai cairan untuk mengawetkan namun tidak terdapat perbedaan pengaruh terhadap perubahan postmortem secara *gross* yang diamati menggunakan skor dekomposisi yang dilakukan pada kelinci putih ras New Zealand (*oryctolagus cuniculus*).

## SARAN

Adapun saran untuk penelitian berikutnya adalah dilakukannya penelitian lebih lanjut dengan memasukkan cairan formalin + fenol ke tubuh hewan coba dengan alat yang mikroskopik melalui pembuluh darah serta dilakukannya penelitian di tempat yang steril agar selama penelitian tidak ada faktor ekstrinsik yang mengganggu hewan coba dan mempengaruhi hasil penelitian



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Brenner, E.(2014). *Human body Preservation - old and New Techniques. Journal of Anatomy*, 224(3), pp. 316-344.
- [2] Debra A. Kaden, Corinne Mandin, Gunnar D. (2010). Nielsen, Peder Wolkoff. *Formaldehyde*. Indoor Air Guidelines (pp.97-149); Chapter: 3.WHO Regional Office for Europe.
- [3] Keough, N., Myburgh, J., Steyn, M.. (2017). Scoring Of Decomposition: A Proposed Amendment To The Method When Using A Pig Model For Human Studies. *Journal of Forensic Science*, 62(4), pp. 986-993
- [4] Mishra, S.. (2016). *Embalming – Modified Composition for Hot and Humid Places. Int J Anat Res* 2016;4(3):2531-2535. DOI: 10.16965/ijar.2016.265
- [5] Tabaac, B., Geoffrey, Lia.,*et al*.*Bacteria Detected of Surfaces of Formalin Fixed Anatomy Cadavers. Italian J of Anatomy and Embryology* 2012;118:1-5.
- [6] Viskasari P. Kalanjati, Lucky Prasetiowati, Haryanto Alimsardjono. *The Use Of Lower Formalin-Containing Embalming Solution for Anatomy Cadaver Preparation. MJI* 2012;21(4).