

Pengaruh Desinfektan Pembersih Lantai Terhadap Perkembangan Larva *Ascaris lumbricoides*

Bryant Leonardo,* Kevin C. Sembiring,* Yesika R. H. Siagian, Chyncia Vriesca,
Made S. Primandita, Ronny, Retno Wahyuningsih**

Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia Jakarta

Abstrak

Penyakit kecacingan merupakan penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan kurang mendapat perhatian (*neglected disease*) dan prevalensi askariasis menjadi yang tertinggi di Indonesia. Desinfektan pembersih lantai merupakan salah satu alat yang digunakan untuk mencegah infeksi kecacingan. Desinfektan yang digunakan pada penelitian ini adalah; kombinasi alkohol etoksilat-natrium lauril eter sulfat, karbol-*pine oil*, benzalkonium klorida-*etoksilat fatty alcohol*, dan benzalkonium klorida. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh desinfektan dengan konsentrasi yang berbeda terhadap perkembangan telur *A. lumbricoides*. Bahan dan cara pada penelitian ini menggunakan telur *A. lumbricoides* yang berasal dari feces penderita askariasis. Kemudian feces diubah menjadi suspensi melalui proses sedimentasi dan sentrifugasi. Penelitian ini didapatkan bahwa seluruh desinfektan dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap perkembangan larva *A. lumbricoides*.

Kata kunci: Alkohol Etoksilat, Natrium Lauril Eter Sulfat, Karbol-*Pine Oil*, Benzalkonium Klorida-*Etoksilat Fatty Alcohol*

The Effect of Floor Cleaning Disinfectants on the Larvae Development of *Ascaris lumbricoides*

Abstract

Worm disease is still a public health problem and has received less medical attention (*neglected disease*) and ascariasis become the highest prevalence of worm disease in Indonesia. Floor cleaning disinfectant is one of the tools that is used to prevent worm infections. The disinfectants used in this study were; combination of alcohol ethoxylate-sodium lauryl ether sulfate, carbol-*pine oil*, benzalkonium chloride-ethoxylate fatty alcohol, and benzalkonium chloride. The purpose of this study is to determine the effect of disinfectants with different concentrations on the development of *A. lumbricoides* eggs. Materials and methods in this study used *A. lumbricoides* eggs derived from the feces of ascariasis patients. Then the feces were converted into the suspense through the process of sedimentation and centrifugation. The results of this study showed that all disinfectants with different concentrations had no effect on the development of *A. lumbricoides* larvae.

Keywords: Ethoxylate alcohol, Sodium lauryl ether sulfate, Carbol-*pine oil*, Benzalkonium chlorid-ethoxylate fatty alcohol

*merupakan penulis pertama

**RW: Penulis Koresponden; E-mail: retnet2002@gmail.com

Pendahuluan

Penyakit kecacingan merupakan penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia dan kurang mendapat perhatian (*neglected disease*).¹ Kecacingan disebabkan oleh nematoda usus yang termasuk dalam golongan *soil transmitted helminths* (STH) seperti *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*, *Ancylostoma duodenale* dan *Necator americanus*. Prevalensi STH di Indonesia bervariasi bergantung daerahnya, dengan presentase tertinggi berada di Nusa Tenggara Barat (92%), dan terendah di Bandung dan Bali (33 %).²⁻⁴ Tingginya prevalensi disebabkan oleh dua faktor, yaitu kemampuan cacing betina menghasilkan telur sebanyak 200 ribu butir/ hari dan iklim tropis.^{5,6} Di tanah, telur berkembang menjadi telur infeksius dan bila tertelan manusia, telur akan menetas menjadi larva di usus halus.⁷

Telur berkembang baik pada tanah liat, berpasir, gembur dan berlumut dengan temperatur antara 25-30°C, kelembaban tinggi dan tidak terpajan langsung cahaya matahari. Selain itu, angin dapat mempercepat pengeringan telur dan memudahkan penyebaran telur.⁸

Telur *A. lumbricoides* memiliki tiga lapisan pelindung, yaitu lapisan paling dalam, lapisan tengah dan lapisan paling luar. Lapisan paling dalam telur *A. lumbricoides* adalah lapisan lipoprotein yang berisi cairan perivitelin dan larva. Pada lapisan tengah terdapat lapisan kitin yang berfungsi sebagai lapisan pemberi bentuk pada telur, dan lapisan paling luar adalah lapisan vitelin yang mengandung glikoprotein atau disebut lapisan albuminoid. Telur *A. lumbricoides* juga bersifat hidrofobik dan mudah melekat, sehingga memungkinkan telur melekat pada berbagai benda seperti lantai, perabotan rumah tangga, buah dan sayuran serta kulit manusia.⁷⁻⁹ Untuk mencegah infeksi

kecacingan, perlu diperhatikan sanitasi dan penggunaan desinfektan yang tepat, termasuk pada pembersih lantai (PL).¹⁰

Alkohol etoksilat merupakan surfaktan non-ionik yang bekerja dengan cara denaturasi protein mikroorganisme (MO), sementara etoksilat berperan dalam mempercepat proses denaturasi protein MO. Natrium lauril eter sulfat (SLES) adalah surfaktan anionik alami yang memiliki sifat bakteristatik pada bakteri gram positif, dan fungisidal.^{11,12} Benzalkonium klorida merupakan hasil substitusi nukleofilik alkildimetilamin dengan benzil klorida yang bersifat bakteristatik dan bakterisida dan juga mampu membunuh virus, jamur, hingga protozoa.¹³ Karbol atau nama lain dari fenol adalah desinfektan yang mengandung zat kimia hidroksil yang berikatan dengan atom karbon dan membentuk cincin aromatic yang memiliki sifat bakterisidal, fungisidal, virusidal, dan tuberosidal. *Pine oil* merupakan hasil hidrodestilasi beberapa jenis spesies pinus memiliki sifat antimikroba dan antijamur.^{11,14,15} *Ethoxylated fatty alcohol* adalah bahan surfaktan bersifat non-ionik dan hidrofobik yang dapat menghambat proses osmosis dan juga difusi pada membran sel bakteri.¹⁶ Semua zat di atas merupakan zat aktif yang banyak terdapat pada desinfektan pembersih lantai di pasaran namun belum diketahui pengaruhnya terhadap telur *A. lumbricoides*. Oleh sebab itu diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kombinasi alkohol etoksilat-natrium lauril eter sulfat, benzalkonium klorida, kombinasi karbol-*pine oil* dan kombinasi benzalkonium klorida-*ethoxylated fatty alcohol* yang terkandung dalam pembersih lantai terhadap telur *A. lumbricoides*.

Bahan dan Cara

Spesimen penelitian adalah telur *A. lumbricoides* yang berasal dari feses penderita askariasis. Kemudian feses

dibuat suspensi dengan menambahkan 3 ml akuades steril sehingga didapat konsentrasi uji, selanjutnya suspensi ini disebut stok telur *A. lumbricoides*.

Persiapan Berbagai Konsentrasi Desinfektan Pembersih Lantai

Konsentrasi dari berbagai zat aktif didapat melalui hasil pengenceran sebanyak 6 kali. Adapun zat aktif yang digunakan dalam penelitian ini adalah; benzalkonium klorida dengan konsentrasi 1,6%; 0,8% (anjuan pabrik); 0,4%; 0,2%; 0,1%; 0,05%, kombinasi alkohol etoksilat-natrium lauril eter sulfat 6%; 3%; 1,5% (anjuan pabrik); 0,75%; 0,4%; 0,2%, karbol-*pine oil* yaitu 6%; 3%; 1,5% (anjuan pabrik); 0,75%; 0,4%; 0,2%, dan kombinasi benzalkonium klorida-*ethoxylated fatty alcohol* 4%; 2%; 1%; 0,5% (anjuan pabrik), 0,25%; 0,125% pada enam pot steril sebanyak 2,5 ml pada setiap pot.

Inokulasi Telur ke Dalam Setiap Desinfektan Pembersih Lantai

Sebelum digunakan untuk uji pembersih lantai tabung yang berisi stok telur di ketuk pelan agar homogen. tiap ose berukuran kurang lebih 5 mikroliter cairan. Inokulasi telur *A. lumbricoides* ke dalam setiap desinfektan dilakukan dengan menggunakan ose steril. Kemudian diambil 3 ose suspensi feses dari stok suspensi untuk diinokulasikan pada semua konsentrasi larutan benzalkonium klorida, alkohol etoksilat-natrium lauril eter sulfat, benzalkonium klorida-*ethoxylated*

fatty alcohol, karbol-*pine oil*.

Pemeriksaan Sediaan Feses

Pengaruh setiap konsentrasi larutan desinfektan terhadap telur *A. lumbricoides* diamati setiap minggu dengan cara menggunakan sediaan basah cairan uji yang sama untuk melihat kondisi telur. Pertama gelas objek disterilkan terlebih dahulu di atas bunsen, kemudian suspensi feses diambil menggunakan ose steril sebanyak tiga kali, kemudian ditutup dengan gelas tutup. Lalu bagian tepi gelas tutup direkatkan menggunakan *entellan new* agar sediaan tidak kering dan dapat menilai pengaruh setiap larutan desinfektan selama satu bulan. Setelah itu dilakukan pemeriksaan dibawah mikroskop dengan pembesaran 10 kali dilanjutkan dengan pembesaran 40 kali. Kemudian dilakukan pencatatan pada setiap perkembangan embrio *A. lumbricoides* yang menjadi larva dan atau dinding telur yang mengalami kerusakan.

Pengolahan dan Analisis Data

Pada penelitian ini, data dari setiap tabel diolah menggunakan SPSS 26.0. Dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Variabel telur berisi embrio telur, berisi larva, dan telur yang rusak memiliki distribusi normal sehingga selanjutnya dilakukan uji *One Way Anova* untuk menilai perbedaan rerata pengaruh berbagai macam konsentrasi setiap pembersih lantai terhadap embrio dan larva *A. lumbricoides*.

Hasil

Tabel 1. Efek Berbagai Konsentrasi Desinfektan Alkohol Etoksilat-Natrium Lauril Eter Sulfat Terhadap telur *A. lumbricoides* Selama lima Minggu

Minggu		Konsentrasi					
		6%	3%	1,50%	0,75%	0,40%	0,20%
1	Telur berisi embrio	16	14	15	16	17	11
	Telur berisi larva	8	7	6	5	7	7
	Telur yang rusak	1	2	0	1	0	2
2	Telur berisi embrio	14	12	13	14	14	10
	Telur berisi larva	9	8	7	6	8	8
	Telur yang rusak	2	3	1	2	2	2
3	Telur berisi embrio	12	10	11	12	13	8
	Telur berisi larva	10	10	8	7	9	9
	Telur yang rusak	3	3	2	3	2	3
4	Telur berisi embrio	10	8	9	10	10	6
	Telur berisi larva	11	11	9	8	11	10
	Telur yang rusak	4	4	3	4	3	4
5	Telur berisi embrio	8	6	7	8	8	4
	Telur berisi larva	12	12	10	10	12	12
	Telur yang rusak	5	5	4	4	4	4

Desinfektan pembersih lantai kombinasi alkohol etoksilat-natrium lauril eter sulfat tidak berpengaruh terhadap perkembangan telur *A. lumbricoides*. Jumlah telur dari fase embrio menuju larva bertambah setiap minggunya. Uji Anova menunjukkan tidak

ada hubungan antara konsentrasi desinfektan dengan perkembangan telur *A. lumbricoides* ($p=0,2$ untuk hitung telur berisi embrio; $p=0,2$ untuk telur berisi larva, dan $p=0,5$ untuk telur yang rusak).

Tabel 2. Efek Berbagai Konsentrasi Desinfektan Karbol-Pine Oil terhadap telur *A. lumbricoides* Selama Lima Minggu

Minggu		Konsentrasi					
		6%	3%	1,50%	0,75%	0,40%	0,20%
1	Telur berisi embrio	17	18	18	20	19	17
	Telur berisi larva	9	8	6	6	9	7
	Telur yang rusak	0	1	0	2	1	1
2	Telur berisi embrio	15	16	15	18	17	15
	Telur berisi larva	10	9	7	7	10	8
	Telur yang rusak	1	2	2	3	2	2
3	Telur berisi embrio	13	14	12	16	15	13
	Telur berisi larva	11	10	10	8	11	9
	Telur yang rusak	2	3	2	4	3	3
4	Telur berisi embrio	11	12	10	14	13	10
	Telur berisi larva	11	11	11	10	13	11
	Telur yang rusak	4	4	3	4	4	3
5	Telur berisi embrio	9	11	8	12	11	8
	Telur berisi larva	12	12	12	11	14	12
	Telur yang rusak	5	4	4	5	5	4

Pada Tabel 2, jumlah telur yang didapat juga bervariasi pada setiap konsentrasi, dimana pada konsentrasi 6%, didapati jumlah total telur 26 buah yang terdiri atas sembilan telur berisi embrio, 12 telur berisi embrio dan lima telur yang rusak. Pada konsentrasi 3% didapati total telur sebanyak 27 butir dengan 11 telur berisi embrio, 12 telur berisi larva, dan empat telur yang rusak di minggu kelima; konsentrasi 1,50% didapati delapan telur berisi embrio, 12 telur berisi larva, dan empat telur yang rusak di minggu kelima, sehingga total telur

yang didapat sebanyak 24 butir; konsentrasi 0,75% total telur yang didapat sebanyak 28 butir dengan 12 telur berisi embrio, 11 telur berisi larva, dan 5 telur yang rusak di minggu kelima. Pada konsentrasi 0,40% total telur yang didapat sebanyak 30 butir dengan 11 telur berisi embrio, 14 telur berisi larva dan lima telur yang rusak dan konsentrasi 0,2% yang didapati total telur sebanyak 24 butir yang terdiri atas delapan telur berisi embrio, 12 telur berisi larva, dan 4 telur yang rusak di akhir minggu penelitian.

Tabel 3. Efek Berbagai Konsentrasi Desinfektan Kombinasi Benzalkonium Klorida-*Ethoxylated Fatty Alcohol* Selama Lima Minggu

Minggu		Konsentrasi					
		4%	2%	1%	0,5%	0,25%	0,125%
1	Telur berisi embrio	18	16	15	20	16	18
	Telur berisi larva	8	7	9	7	9	8
	Telur yang rusak	0	1	1	1	0	1
2	Telur berisi embrio	16	15	13	17	13	16
	Telur berisi larva	9	8	10	9	11	10
	Telur yang rusak	1	1	2	2	1	1
3	Telur berisi embrio	14	13	12	15	12	14
	Telur berisi larva	10	9	11	10	12	11
	Telur yang rusak	2	2	2	3	1	2
4	Telur berisi embrio	12	12	10	12	10	11
	Telur berisi larva	11	10	12	12	13	13
	Telur yang rusak	3	2	3	4	2	3
5	Telur berisi embrio	10	10	9	10	8	9
	Telur berisi larva	12	11	13	13	14	14
	Telur yang rusak	4	3	3	5	3	4

Berdasarkan Tabel 3, jenis telur yang didapat pada berbagai konsentrasi berbeda setiap minggunya, dimana dapat dilihat dari minggu kelima, konsentrasi 4% terdapat 10 telur berisi embrio, 12 telur berisi larva, dan empat telur yang rusak, sehingga total telur yang didapat sebanyak 26 butir. Pada konsentrasi 2% didapatkan 10 telur berisi embrio, 11 telur berisi larva, dan tiga telur yang rusak dengan jumlah total telur 24 butir; konsentrasi 1% didapatkan sembilan telur berisi embrio, 13 telur berisi larva, dan

tiga telur yang rusak dengan total telur 25 butir; konsentrasi 0,5% didapatkan 10 telur berisi embrio, 13 telur berisi larva, dan lima telur yang rusak dengan total telur 28 butir; konsentrasi 0,25% didapatkan delapan telur berisi embrio, 14 telur berisi larva, dan tiga telur yang rusak dengan total telur 25 butir, dan pada konsentrasi 0,125% didapatkan sembilan telur berisi embrio, 14 telur berisi larva dan empat telur yang rusak dengan total telur 27 butir.

Tabel 4. Efek Berbagai Konsentrasi Desinfektan Benzalkonium Klorida Selama Lima Minggu

Minggu		Konsentrasi					
		1,6%	0,8%	0,4%	0,2%	0,1%	0,05%
1	Telur berisi embrio	19	19	18	19	17	15
	Telur berisi larva	9	7	8	9	7	8
	Telur yang rusak	1	0	1	0	1	1
2	Telur berisi embrio	18	17	16	17	15	13
	Telur berisi larva	9	8	9	10	8	10
	Telur yang rusak	2	1	2	1	2	1
3	Telur berisi embrio	16	15	14	16	14	11
	Telur berisi larva	11	9	10	11	9	11
	Telur yang rusak	2	2	3	1	2	2
4	Telur berisi embrio	14	13	12	14	12	9
	Telur berisi larva	12	10	11	12	10	12
	Telur yang rusak	3	3	4	2	3	3
5	Telur berisi embrio	12	11	10	13	10	7
	Telur berisi larva	13	11	12	13	12	13
	Telur yang rusak	4	4	5	2	3	4

Pada Tabel 4, jumlah telur yang ditemukan juga berbeda setiap minggunya, sama halnya dengan tabel sebelumnya. Pada minggu kelima penelitian, dari konsentrasi 1,6%, didapatkan 12 telur berisi embrio, 13 telur berisi larva, dan empat telur yang rusak

dengan total telur yang didapat adalah 29 butir; konsentrasi 0,8% didapatkan 11 telur berisi embrio, 11 telur berisi larva, dan empat telur yang rusak dengan total telur 26 butir; konsentrasi 0,4% didapatkan 10 telur berisi embrio, 12 telur berisi larva, dan

lima telur yang rusak dengan total telur 27 butir; konsentrasi 0,2% didapati 13 telur berisi embrio, 13 telur berisi larva, dan dua telur yang rusak dengan total telur 28 butir; konsentrasi 0,1% didapati 10 telur berisi embrio, 12 telur berisi larva, dan tiga telur yang rusak dengan total telur 25 butir; dan konsentrasi 0,05% didapati tujuh telur berisi embrio, 13 telur berisi larva, dan empat telur yang rusak dengan total telur 24 butir.

Diskusi

Berdasarkan penelitian tentang efek pembersih lantai terhadap perkembangan telur *A. lumbricoides*, memperlihatkan bahwa semua konsentrasi yang berbeda dari desinfektan pembersih lantai tidak berpengaruh terhadap perkembangan telur *A. lumbricoides*. Kebanyakan telur tetap dalam bentuk embrio dan berkembang menjadi larva yang terlindung dalam dinding telur yang intak. Dinding telur yang utuh memungkinkan embrio tetap berkembang menjadi larva.

Pada penelitian yang dilakukan Alfiah *et al.*¹⁷ mengenai efektivitas berbagai macam konsentrasi alkohol etoksilat terhadap larva dan pupa *Aedes aegypti* yang telah diinkubasi dan diamati perkembangannya selama satu minggu, didapatkan bahwa alkohol etoksilat tidak berpengaruh terhadap larva dan pupa *A. aegypti*. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan tersebut, penelitian yang dilakukan oleh Glover *et al.*¹⁸ mengenai efektivitas alkohol etoksilat terhadap dinding membran sel bakteri *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus* dan *Saccharomyces cerevisiae* didapatkan bahwa alkohol etoksilat mampu meningkatkan permeabilitas membran sitoplasma dan menyebabkan kematian sel pada ketiga bakteri tersebut. Penelitian lain yang dilakukan oleh Beerse *et al.*¹⁹ mengenai efektivitas natrium lauril eter sulfat dalam membunuh bakteri gram positif, didapatkan bahwa natrium lauril eter

sulfat dapat membunuh bakteri gram positif karena bakteri gram positif tidak memiliki membran sel yang protektif dibandingkan dengan bakteri gram negatif, sehingga natrium lauril eter sulfat dapat dengan mudah menembus membran sel bakteri gram positif dan merusak metabolisme sel dari bakteri gram positif. Berbeda pengaruhnya dalam penelitian ini yang menggunakan telur *A. lumbricoides*, tampaknya dinding telur yang terdiri atas tiga lapisan mampu melindungi isi telur dari pengaruh alkohol etoksilat

Penelitian yang dilakukan Yang *et al.*¹⁴ mengenai aktivitas yang dimiliki *pine oil* sebagai desinfektan, didapatkan bahwa *pine oil* tidak hanya digunakan sebagai zat aktif dalam memberikan aroma dalam suatu desinfektan, tetapi juga memiliki sifat antimikroba dan insektisida. Penelitian Yang *et al.*¹⁴ juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Ulukenli *et al.*²⁰ mengenai efektivitas *pine oil* sebagai antimikroba dan insektisida. Dalam penelitian tersebut, *pine oil* terbukti mampu membunuh beberapa jenis bakteri seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* dan *S. aureus* dan telur *Ephestia kuehniella* dengan cara merubah permeabilitas membran sel dari bakteri dan *E. kuehniella* sehingga *pine oil* dapat dengan mudah menembus membran sel dan merusak proses fisiologis dan kimiawi sel. Borneman *et al.*²¹ juga melakukan penelitian mengenai pengaruh karbol terhadap pertumbuhan bakteri *Ruminococcus albus* dan *Ruminococcus flavefaciens*, didapatkan bahwa fenol mampu menembus dinding sel dan menghambat proses metabolisme sehingga terjadi perlambatan dalam proses pertumbuhan bakteri tersebut.

Dilihat dari jumlah telur yang rusak selama 5 minggu pengamatan, terlihat bahwa cairan pembersih hanya sedikit berpengaruh terhadap telur dan diperlukan waktu yang lama untuk menyebabkan kerusakan telur.

Penelitian yang dilakukan oleh Barbosa *et al.*²² bertujuan untuk mengetahui apakah

desinfektan yang berbeda-beda jenis yang digunakan dalam penelitian ini dapat membunuh larva yang ada di dalam telur. Dari penelitian ini tampaknya beberapa lapisan dinding telur memberikan proteksi terhadap cairan pembersih yang diteliti sehingga memungkinkan larva tetap berkembang. Kerusakan dinding telur memungkinkan cairan pembersih masuk ke dalam telur dan membunuh larva yang terlihat sebagai terlihat pada telur yang rusak (Tabel 1-4).

Naidoo *et al.*²³ melakukan penelitian mengenai pengaruh desinfektan terhadap perkembangan embrionik *A. lumbricoides*. Penelitian ini menggunakan 4 jenis desinfektan, yaitu produk A (mengandung *sodium hypochlorite*), produk B (mengandung *sodium hypochlorite* dan detergen), produk C (mengandung *carbolic acid*) dan produk D (mengandung *thick green pine-scented gel*). Produk A dan B yang mengandung bahan *sodium hypochlorite* masih dapat digunakan untuk menginaktivasi atau menghambat perkembangan telur *A. lumbricoides* karena dapat mengurangi persentase potensi telur viabel sebesar 5-10 %. Sedangkan produk C dan D tidak berpengaruh terhadap perkembangan telur *A. lumbricoides*. Hal yang sama ditemukan pada penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan Bessat *et al.*²⁴, menggunakan empat jenis desinfektan yaitu formalin, povidone iodide, TH4 dan Virkon S. Penelitian bertujuan untuk melihat efek keempat desinfektan terhadap telur *A. columbae* dan ternyata didapatkan hasil bahwa keempat desinfektan ini berhasil untuk menghambat embryogenesis telur *A. columbae*.

Khajavi *et al.*²⁵ melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas benzalkonium klorida terhadap *acrylic fiber* pada karpet. Melalui penelitian ini didapatkan beberapa bakteri yang ditemukan pada *acrylic fiber* di karpet yang diobservasi dan digunakan sebagai penelitian selama 30 hari seperti *Escherichia coli*, *Enterobacter*,

Staphylococcus aureus, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus* dan *Mucor*. Penelitian juga menyatakan bahwa karpet yang diberikan benzalkonium klorida 0.5% memberikan efek yang maksimal sebagai antimikroba karena telah menghambat penambahan jumlah pertumbuhan mikroba tersebut. Berbagai bakteri yang diteliti tidak memiliki dinding tebal seperti *A. lumbricoides* sehingga mudah dibunuh oleh cairan pembersih. Penelitian ini menunjukkan bahwa dinding telur *A. lumbricoides* yang tebal mampu melindungi isinya dari pengaruh cairan pembersih

Niven *et al.*²⁶ melakukan penelitian tentang elektroporasi yang telah dievaluasi memiliki potensi sebagai terapi untuk deaktivasi telur *Ascaris suum* dalam solusi buffer. Dari penelitian ini didapatkan bahwa elektroporasi menggunakan wadah listrik 2000 V/cm dan konsentrasi rendah klorin (10 mg/L) atau hidrogen peroksida 3 % dapat menyebabkan deaktivasi telur *A. suum*.

Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa pajanan dengan cairan pembersih lantai kombinasi alkohol etoksilat-natrium lauril eter sulfat, karbol-pine oil, benzalkonium klorida-etoksilat fatty alcohol, dan benzalkonium klorida tidak mampu merusak dinding telur dan melindungi isinya dari pengaruh cairan pembersih. Hal ini ditandai dengan bertambahnya jumlah telur dari fase embrio menuju larva setiap minggunya. Tidak ditemukan hubungan antara konsentrasi keempat desinfektan dengan perkembangan telur *A. lumbricoides*.

Daftar Pustaka

1. Winita R, Mulyati, Astuty H. Upaya pemberantasan kecacingan di sekolah dasar. Makara Kesehatan. 2012; 16(2): 65–71.
2. Supali T, Margono SS, Abidin SAN. Nematoda. Dalam: Buku ajar parasitologi kedokteran. Edisi

- ke-4. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2013; h. 6–11.
3. Rempengan TH. Infeksi parasit. Dalam: Penyakit infeksi tropik pada anak. Edisi ke-4. Jakarta: EGC; 2008; h. 191-4
 4. Damanik DM, Soeyoko S, Sutomo AH. Sanitation of house and school, personal hygiene and infection of soil transmitted helminths among elementary school Ssudents. *Int J Public Heal Sci.* 2014;3 (1) :43–50.
 5. Sakanari JA, Mckerrow JH. Parasitologi kedokteran. Dalam: Jawetz, Melnick, & Adelberg's *Med Microbiol*. Edisi ke-25. Jakarta: EGC; 2010; h.716-46
 6. Hairani BL, Waris J. Prevalence of soil-transmitted helminths (STH) in primary school children in subdistrict of Malinau Kota, District of Malinau, East Kalimantan Province. *J Buski.* 2014;5(1):43–8.
 7. Simon J. Brooker, Donald A. P. Bundy. Soil-transmitted helminths (geohelminths). Dalam: *Manson's Trop Dis*. Edisi ke-23. Cina: Elsevier Saunder; 2014; h. 773-75.
 8. Supriastuti. Infeksi *soil transmitted-helminth*: Ascariasis, trichuriasis, dan cacing tambang. *Universa Medicina.* 2006; 25(2): 84-93.
 9. Larry S. Roberts, John Janovy JR. Phylum nematoda: form, function, and classification. Dalam: *Foundations Parasitol.* Edisi ke-8. Boston: The Mc Graw-Hill Companies, Inc; 2009; h. 387-422.
 10. Oh KS, Kim GT, Ahn KS, Shin SS. Effects of disinfectants on larval development of *Ascaris suum* eggs. *Korean J Parasitol.* 2016;54 (1) :103-7.
 11. Rutala W, Weber D, & Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2008; 8-51.
 12. European Medicines Agency. Background review for sodium lauril sulfate used as an excipient. Diunduh dari: <http://www.ema.europa.eu>, 29 Maret 2021.
 13. Chadijah S, Sumolang P, Veridiana N. Hubungan pengetahuan, perilaku dan sanitasi lingkungan dengan angka kecacingan pada anak SD di Kota Palu. *Media Litbangkes.* 2014; 24(1):50-6.
 14. Yang *et al.* Chemical composition and antioxidant activity of essential oil of pine cones of *pinus armandii* from the Southwest region of China. *J Med Plant Res.* 2010; 4(16): 1668-72.
 15. Penna TCV, Mazzola PG, Martins AMS. The efficacy of chemical agents in cleaning and disinfection programs. *BMC Infect Dis.* 2001; 1(16): 1-8
 16. Febrianti SA. Perancangan pabrik *Fatty alcohol ethoxylate* dari *fatty alcohol* dan etilen oksida kapasitas 50.000 ton per tahun. Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2016. Diunduh dari <http://eprints.ums.ac.id/47585/1/Naskah%20Publikasi.pdf>, 30 Maret 2020.
 17. Alfiah S, Yanti OA, Sulistyorini E. Larvasida dan pupisida isotearil alkohol etoksilat terhadap larva dan pupa *Aedes aegypti*. *J KeMas.* 2012; 8(1): 30-4.
 18. Glover ER, Smith RR, Jones MV, Jackson SK, Rowlands CC. An EPR investigation of surfactant action on bacterial membranes. *FEMS Microbiol Lett.* 1999; 177(1): 57-62.
 19. Beerse PW, Morgan JM, Baier KG, Bartolo RG, Bakken TA. Mild, rinse-off antimicrobial liquid cleansing compositions which provide improved residual benefit versus gram positive bacteria. United States Patent. 2001; 1(12): 1-23.
 20. Ulukanli Z, Karabörklü S, Bozok F, Ates B, Erdogan S, Cenet M, *et al.* Chemical composition, antimicrobial, insectisidal, phytotoxic and antioxidant activities of mediterranean *Pinus brutia* and *Pinus pinea* resin essential oils. *Chin J Nat Med.* 2014; 12(12): 901-10.
 21. Borneman WS, Akin DE, Van Eseltine WP. Effect of phenolic monomers on ruminal bacteria. *Appl Environ Microbiol.* 1986; 52(6): 1331-9.
 22. Barbosa FS, Leite MH, de Faria MT, Gontijo BAV, Fontes GP, Severino AM. *et al.* Sterilization potential of *Ascaris lumbricoides* eggs in the presence of different disinfectant agents. *Rev Conex Ciencia.* 2020; 15(4): 31-40.
 23. Naidoo D, Archer C, Louton B, Rodda N. Testing household disinfectants for the inactivation of helminth eggs on surfaces and in spills during pit latrine emptying. *Water SA.* 2016; 42(4): 560-70.
 24. Bessat M, Dewair A. Assessment of the inhibitory effects of disinfectants on the embryonation of *Ascaridia columbae* eggs. *PLOS ONE.* 2019; 14(5): 1-10.
 25. Khajavi R, Sattari M, Ashjarian A. The antimicrobial effect of benzalkonium chloride on some pathogenic microbes observed on fibers of acrylic carpet. *Pakistan J Biologic Sci.* 2007; 10(4): 598-601.
 26. Niven C; Parker CB, Wolter SD, Dryzer MH, Arena CB, Stoner BR, Ngaboyamahina E. *et al.* Deactivation of *Ascaris summ* eggs using electroporation and sequential inactivation with chemical disinfection. *J Water, Sanit Hyg Dev.* 2020; h. 558-68.