

EFFECTIVENESS OF DISINFECTANT BLEACH SOLUTION (BAYCLIN) IN PREVENTING MICROBIAL CONTAMINANTS IN INCUBATORS IN THE MICROBIOLOGY LABORATORY

EFEKTIVITAS DESINFEKTAN LARUTAN PEMUTIH (BAYCLIN) DALAM MENCEGAH MIKROBA KONTAMINAN PADA INKUBATOR DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI

IGAA. Mirah Widiastiti^{*}, Ni Wayan Intan Afsari, A.S. Duniaji

Laboratorium Mikrobiologi Pangan, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Indonesia

Diterima 6 Februari 2023 / Disetujui 11 Mei 2023

ABSTRACT

Contaminants in microbiological analysis often occur even though aseptic testing has been carried out. Control of the growth of microorganisms aims to eradicate unwanted microorganisms. The disinfectant used is a combination of bleach solution (bayclin) and alcohol which works by inactivating enzymes, denaturing proteins and inactivating nucleic acids. The purpose of this study was to determine the effectiveness of using a disinfectant bleach solution (bayclin) of various concentrations in preventing microbial contaminants in the incubator at the Food Microbiology Laboratory. The data collection technique in this study was in the form of an experiment, the results of surface swabs of incubator equipment that had been sprayed with 70% alcohol followed by spraying a disinfectant bleach solution (bayclin) with concentrations (0%, 5%, 10% and 15%), then testing the level of microbial contaminants by analysis of total bacteria and total yeast molds using the TPC (Total Plate Count) method with 3 repetitions. It was found that spraying disinfectant bleach solution (bayclin) had an effect on the total quantity of bacteria and total yeast mold incubated in the incubator equipment in the microbiology laboratory with the highest total bacterial cell quantity in the control treatment (bayclin 0%) of 3.7 CFU/cm² and the smallest by 0 CFU/cm² in the treatment of 15% bayclin concentration and the highest cell quantity of total yeast in the control treatment (0% bayclin) was 1.5 CFU/cm² and the smallest was 0 CFU/cm² in the 15% bayclin concentration treatment.

Keywords : bayclin, disinfectant, effectiveness, incubator, microbial contaminants

ABSTRAK

Kontaminan pada analisis mikrobiologi sering terjadi walaupun sudah dilakukan pengujian secara aseptis. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk memusnahkan mikroorganisme yang tidak diinginkan. Disinfektan yang dipergunakan yakni kombinasi larutan pemutih (*bayclin*) dengan alkohol merupakan bahan yang bekerja dengan inaktivasi enzim, denaturasi protein dan inaktivasi asam nukleat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan disinfektan larutan pemutih (*bayclin*) dari berbagai konsentrasi dalam mencegah mikroba kontaminan pada inkubator di Laboratorium Mikrobiologi Pangan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa eksperimen, hasil swab permukaan peralatan inkubator yang telah disemprotkan Alkohol 70% dilanjutkan dengan penyemprotan disinfektan larutan pemutih (*bayclin*) konsentrasi (0%, 5%, 10% dan 15%), kemudian dilakukan pengujian tingkat kontaminan mikroba dengan analisis total bakteri

* Korespondensi Penulis:

Email: gungmirahw@gmail.com

dan total kapang khamir menggunakan metode TPC (Total Plate Count) dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Didapatkan hasil bahwa penyemprotan disinfektan larutan pemutih (*bayclin*) berpengaruh terhadap kuantitas total bakteri dan total kapang khamir yang diinkubasi pada peralatan inkubator dilaboratorium mikrobiologi dengan kuantitas sel total bakteri tertinggi pada perlakuan kontrol (*bayclin* 0%) sebesar 3,7 CFU/cm² dan terkecil sebesar 0 CFU/cm² pada perlakuan konsentrasi *bayclin* 15% serta kuantitas sel total kapang khamir tertinggi pada perlakuan kontrol (*bayclin* 0%) sebesar 1,5 CFU/cm² dan terkecil sebesar 0 CFU/cm² pada perlakuan konsentrasi *bayclin* 15%.

Kata kunci : *bayclin*, disinfektan, efektivitas, inkubator, kontaminan mikroba

PENDAHULUAN

Bekerja di laboratorium mikrobiologi tidak terlepas dari kondisi kontaminan karena berhubungan dengan mikroorganisme yaitu jasad renik yang secara kasat mata tidak terlihat keberadaannya. Sebagaimana diketahui tidak ada ruangan maupun peralatan yang terbebas dari kontaminan mikroba. Oleh karena itu dalam melakukan pengujian/analisis wajib kita melakukan sterilisasi tempat, peralatan maupun media untuk pertumbuhan mikroba serta bekerja seaseptis mungkin dengan harapan mendapatkan hasil uji sesuai dengan standar SNI (Aunstrup, 1979).

Disinfektan adalah agen antimikroba yang dirancang untuk menonaktifkan atau menghancurkan mikroorganisme pada permukaan lembab. Disinfektan yang ideal akan cepat menghancurkan bakteri, jamur, virus dan protozoa tanpa merusak benda yang terkena cairan tersebut. Umumnya disinfektan yang digunakan dalam laboratorium mikrobiologi adalah alkohol dan larutan *bayclin* (klorin) (Duniaji *et al.*, 2019)

Inkubator adalah salah satu peralatan penting yang paling sering digunakan di laboratorium, merupakan perangkat tertutup yang dapat mengoptimalkan suhu dan kelembaban agar organisme sel dapat berkembang dengan baik. Salah satu fungsi inkubator di laboratorium mikrobiologi adalah untuk membudidayakan organisme sel, baik uniseluler maupun multiseluler seperti bakteri, kapang, khamir atau mikroba lainnya dalam kondisi tertentu. Peralatan inkubator ini umumnya ditempatkan di laboratorium mikrobiologi bukan di laboratorium kimia karena kondisi ruangan yang ada di dalam laboratorium secara keseluruhan akan mempengaruhi pertumbuhan kultur mikroorganisme yang sedang dibudidayakan. Hal ini untuk menghindari terjadinya kontaminasi silang bila seandainya di laboratorium kimia ada bahan kimia yang menguap (Bujang dan Taib, 2014)

Pengujian efektivitas konsentrasi disinfektan dilakukan pada permukaan inkubator secara kuantitatif, dengan menghitung kuantitas sel bakteri dan kapang khamir menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*), sehingga diketahui tingkat kontaminan mikroba pada alat inkubator yang berada di laboratorium mikrobiologi (Darwindra, 2020). Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin mengetahui efektivitas disinfektan larutan pemutih (*bayclin*) dalam mencegah mikroba kontaminan pada inkubator di laboratorium mikrobiologi.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan baku utama larutan pemutih (*bayclin*), alkohol 95%, alkohol 70%, garam fisiologis (NaCl 0,85%), Nutrien Agar (NA), *Potato Dextrosa Agar* (PDA), dan aquades. Bahan pendukung terdiri dari kertas label, plastik tahan panas, penggaris (jangka sorong), kertas buram, kapas dan tissue.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Autoclave* (Hirayama), Refrigerator atau kulkas (LG), Neraca analitik (*Zhimadzu, ATY224*), *Laminar Air Flow* (Kojair), *Vortex*, Inkubator (Mammert), Hotplate stirrer, *Colony counter* (Darkfield Quebec), mikropipet, termometer, yellow tips, blue tips, cotton bed steril, batang bengkok, cawan petri, *erlenmeyer*, gelas beaker, gelas ukur,

tabung reaksi, spatula, dan rak tabung reaksi, serta Bunsen.

Pelaksanaan Penelitian

Sterilisasi Alat dan Pembuatan Media Pertumbuhan

Peralatan dipersiapkan sesuai dengan keperluan. Media pertumbuhan mikroba berupa NA (*Nutrien Agar*), PDA (*Potato Dextrosa Agar*) dan larutan pengencer atau garam fisiologis (NaCl 0,85 %), ditimbang sesuai keperluan atau aturan pemakaian, dilarutkan dengan aquades sampai sempurna, kemudian dipanaskan diatas *hot plate* sampai mendidih dan terlarut sempurna. Larutan garam fisiologis dimasukkan ke tabung reaksi masing-masing 9 ml. Peralatan dan media pertumbuhan yang sudah dipersiapkan tadi disterilisasi dengan *autoclave*, suhu 121°C selama 15 menit kemudian media NA maupun PDA dituangkan ke cawan petri steril untuk membuat agar padat.

Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yang akan dianalisis dilakukan pengambilan dengan cara swab (apusan) pada permukaan peralatan inkubator diawali dengan tahapan disemprot kedua permukaan para-para inkubator dengan disinfektan alkohol 70% sebanyak 5 ml (50 kali semprotan). Kemudian, disemprot kedua permukaan para-para inkubator dengan disinfektan larutan pemutih (bayclin) sesuai perlakuan konsentrasi (0%, 5%, 10%, 15%) sebanyak 5 ml (50 kali semprotan), diamkan permukaan inkubator selama 10 menit agar disinfektan dapat bekerja sesuai fungsinya. Selanjutnya, diambil sampel seluas areal 4x4 cm (seluas areal alat cetakan yang sudah disterilkan), secara swab dengan mempergunakan *cotton bud* steril yang sebelumnya telah dicelupkan di larutan pengencer garam fisiologis. Kemudian, swab *cotton bud* yang berisi sampel tersebut pada permukaan media pertumbuhan NA maupun PDA yang sudah dipadatkan pada cawan petri. Pengerjaan dilakukan secara aseptis dengan meletakkan lampu bunsen dekat peralatan inkubator (perlakuan tanpa pengenceran). Pengambilan sampel dengan pengenceran, sama dengan perlakuan tanpa pengenceran, hanya sampel yang sudah di swab dari permukaan inkubator seluas cetakan, menggunakan *cotton bud* steril dimasukkan ke larutan pengencer yang sudah dipersiapkan masing-masing sebanyak 9 ml larutan garam fisiologis 0,85%. Untuk membuat pengenceran bertingkat dari 10^{-1} sampai pengenceran yang diinginkan.

Variabel yang Diamati

Pengujian Total Bakteri

Pengujian total bakteri diawali dengan pembuatan pengenceran bertingkat dengan jalan tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis yang sudah diisi sample hasil swab dengan *cotton bud* steril (pengenceran 10^{-1}), dipipet sebanyak 1 ml dimasukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 ml garam fisiologis (pengenceran 10^{-2}), selanjutnya di pipet 1 ml pengenceran 10^{-2} untuk dibawa ke tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis (pengenceran 10^{-3}) langkah seperti ini dilanjutkan sampai di peroleh pengenceran yang diinginkan. Tiga pengenceran terakhir di pipet 0,1 ml di inokulasi pada media agar padat Nutrien Agar (NA) kemudian disebar secara merata dengan batang bengkok, inkubasi di inkubator selama 24-48 jam, suhu 37°C. Berikut merupakan perhitungan total mikroba (CFU/luas daerah pengujian) (Sulistiyo, 1971):

$$\text{Jumlah rata – rata koloni} = \frac{1}{\text{pengenceran}} \times \frac{1}{0,1} \text{ CFU /Cm}^2$$

Pengujian Total Kapang/Khamir

Pengujian total kapang/khamir diawali dengan pembuatan pengenceran bertingkat dengan jalan

tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis yang sudah diisi sampel hasil swab dengan *cotton bud* (pengenceran 10^{-1}), di pipet sebanyak 1 ml dimasukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 ml garam fisiologis (Pengenceran 10^{-2}), selanjutnya di pipet 1 ml pengenceran 10^{-2} untuk dibawa ke tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis (Pengenceran 10^{-3}) langkah seperti ini dilanjutkan sampai di peroleh pengenceran yang diinginkan. Tiga pengenceran terakhir di pipet 0,1 ml di inokulasi pada media agar padat *Potato Dextrosa Agar* (PDA) kemudian disebarakan secara merata dengan batang bengkok, inkubasi selama 48-72 jam di inkubator dengan suhu 300°C . Berikut merupakan perhitungan total kapang/ khamir (CFU/luas daerah pengujian) (Sulistiyo, 1971):

$$\text{Jumlah rata – rata koloni} \times \frac{1}{\text{pengenceran}} \times \frac{1}{0,1} \text{ CFU/cm}^2$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Bakteri

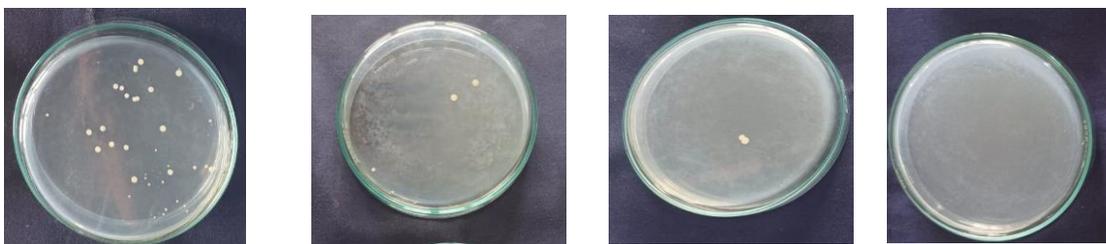
Tabel 1. Data kuantitas sel hasil pengujian total bakteri (CFU/cm²)

Perlakuan	Ulangan	Hasil (CFU/ cm ²)	Rata-rata (CFU/cm ²)
Kontrol (<i>Bayclin</i> 0%)	1	3,2	3,3
		3,4	
	2	3,2	4,7
		3,1	
	3	3,1	3,2
		3,3	
Rata-rata ulangan			3,7
<i>Bayclin</i> 5%	1	0,2	0,2
		0,2	
	2	0,3	0,2
		0,2	
	3	0,3	0,3
		0,3	
Rata-rata ulangan			0,2
<i>Bayclin</i> 10%	1	0,1	0,1
		0,1	
	2	0,1	0,1
		0,1	
	3	0,1	0,1
		0,1	
Rata-rata ulangan			0,1
<i>Bayclin</i> 15%	1	0	0
		0,1	
	2	0,1	0,1
		0,1	
	3	0,1	0
		0	
Rata-rata ulangan			0

Pengujian total bakteri pada peralatan inkubator yang ada di Laboratorium Mikrobiologi Pangan dilakukan dengan metode TPC (*Total Plate Count*) dengan pengambilan sampel secara swab menggunakan *cotton bud* steril seluas areal cetakan $4 \times 4 \text{ cm}^2$ (16 cm^2) untuk di inokulasikan pada media agar padat NA (*Nutien Agar*). Peralatan inkubator sebelum diberikan perlakuan diawali dengan menyemprotkan alkohol 70% sebanyak 5 ml (50 kali semprotan) dipakai untuk kedua para-para inkubator kemudian dilanjutkan dengan penyemprotan larutan pemutih (*bayclin*) sesuai perlakuan konsentrasi sebanyak 5 ml (50 kali semprotan). Penelitian yang dilakukan oleh *Westerholm* tahun 1992 menjelaskan bahwa disinfeksi dengan teknik spray efektif untuk membunuh mikroba, sehingga dapat mencegah terjadinya infeksi silang yang disebabkan oleh bahan cetak alginate (*Westerholm*, 1992). Konsentrasi larutan *bayclin* yang digunakan sebagai perlakuan adalah 0%, 5%, 10% dan 15%. Adapun kuantitas sel hasil pengujian total bakteri dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1. dapat dilihat kuantitas sel pada pengujian total mikroba, nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol (*bayclin* 0%) dengan kuantitas sel bakteri sebesar $3,7 \text{ CFU/cm}^2$, sedangkan kuantitas sel bakteri terendah diperoleh pada perlakuan penyemprotan larutan *bayclin* konsentrasi 15% sebesar 0 CFU/cm^2 . Hal ini disebabkan oleh konsentrasi larutan *bayclin* yang semakin tinggi akan bekerja semakin efektif untuk membunuh pertumbuhan bakteri yang ada pada peralatan inkubator. *Bayclin* adalah bahan yang mengandung Natrium hipoklorit yang digunakan untuk mencegah terjadinya infeksi atau pencemaran oleh jasad renik untuk membasmi kuman penyakit. *Bayclin* adalah senyawa kimia yang bersifat toksik dan memiliki kemampuan membunuh mikroorganisme yang terpapar secara langsung. Oleh sebab itu *bayclin* ini dipakai sebagai bahan disinfektan pada eksplan yang akan dikembangkan secara kultur jaringan (*Sandra*, 2010).

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti kimia dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), membenarkan bahwa cairan disinfektan bisa dibuat dengan campuran cairan pemutih pakaian (*bayclin*). Pernyataan serupa juga dianjurkan dari WHO, bahwa bahan-bahan yang bisa dipergunakan sebagai disinfektan adalah etanol atau alkohol dan bahan pemutih pakaian yang disinyalir mengandung 5 persen *sodium hipoklorit* (50000 bpja klorin). *Joddy* menyebutkan cairan pemutih pakaian merupakan bahan yang paling kuat dan efektif membunuh bakteri, jamur dan virus termasuk virus influenza (*Joddy*, 2009). Semakin tinggi perlakuan konsentrasi *bayclin* kuantitas sel total bakteri semakin kecil, hasil dapat dilihat pada Gambar 1. berikut:



Kontrol (Bayclin 0 %)

Bayclin 5%

Bayclin 10%

Bayclin 15%

Gambar 1. Kuantitas sel total bakteri dari perlakuan konsentrasi larutan disinfektan (*bayclin*)

Total Kapang Khamir

Pengujian total kapang khamir pada peralatan inkubator yang ada di Laboratorium Mikrobiologi

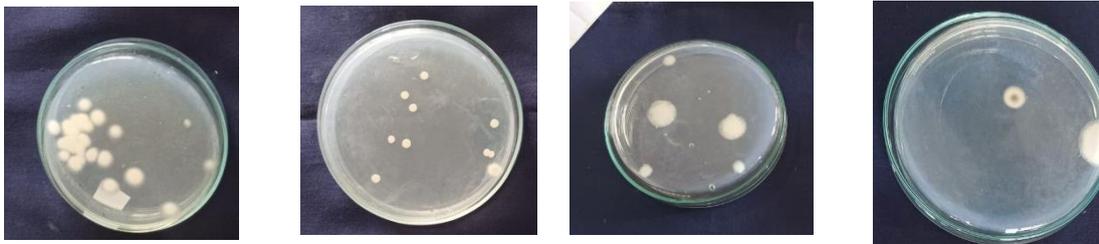
Pangan sama dengan cara pengujian total bakteri hanya media agar yang dipergunakan untuk inokulasi menggunakan PDA (*Potato Dextrosa Agar*). Adapun data kuantitas sel hasil pengujian total kapang/khamir pada peralatan inkubator dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data kuantitas sel hasil pengujian kapang khamir (CFU/cm²)

Perlakuan	Ulangan	Hasil (CFU/cm ²)	Rata-rata (CFU/ cm ²)
Kontrol (<i>Bayclin</i> 0%)	1	1,7	1,5
		1,4	
	2	1,6	1,5
		1,4	
	3	1,6	1,6
		1,6	
Rata-rata ulangan			1,5
<i>Bayclin</i> 5%	1	0,7	0,6
		0,6	
	2	0,6	0,6
		0,7	
	3	0,6	0,6
		0,6	
Rata-rata ulangan			0,6
<i>Bayclin</i> 10%	1	0,2	0,3
		0,4	
	2	0,3	0,2
		0,2	
	3	0,3	0,3
		0,3	
Rata-rata ulangan			0,3
<i>Bayclin</i> 15%	1	0,2	0,1
		0,1	
	2	0,1	0,1
		0,1	
	3	0,1	0,1
		0,1	
Rata-rata ulangan			0,1

Dari Tabel 2. dapat dilihat kuantitas sel dari pengujian kapang/khamir menunjukkan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol dengan nilai rata-rata ulangan sebesar 1,5 CFU/cm² dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan larutan bayclin dengan konsentrasi 15% sebesar 0 CFU/cm². Dalam pengujian kuantitas sel kapang/ khamir inkubasi dilakukan pada suhu 30°C dengan lama inkubasi 3-4 hari karena kapang memiliki pertumbuhan yang lebih lambat bila dibandingkan dengan bakteri, akan tetapi bila kondisi pertumbuhan memungkinkan dan kapang sudah mulai tumbuh yang ditandai dengan pertumbuhan miselium dapat berlangsung dengan sangat cepat (Lami'ah, 2016). Kuantitas sel kapang/khamir lebih kecil dengan meningkatnya perlakuan konsentrasi larutan disinfektan (*bayclin*) ini disebabkan karena sifat dan peran *bayclin* yang bisa menghambat pertumbuhan kapang/khamir dengan efektif. Menurut Olowe dkk., 2012 dalam hasil penelitian oleh Zulkifli, dkk., (2017), menyatakan bayclin digunakan sebagai disinfektan tingkat tinggi karena mengandung senyawa hipoklorit yang berbahan dasar klorin (Cl₂) yang sangat aktif dalam

menghambat perkembangan mikroorganisme (virus, fungi, bakteri dan parasit dan berbagai spora). Sifat korosif klorin dari bayclin ini dapat merusak dinding sel mikroorganisme dan kandungan nutrisi yang ada pada mikroorganisme akan rusak dan mengakibatkan tidak aktif. Kuantitas sel pengujian total kapang/khamir dari masing-masing perlakuan konsentrasi larutan disinfektan (*bayclin*) dapat dilihat pada Gambar 2.



Kontrol (*Bayclin*
0 %)

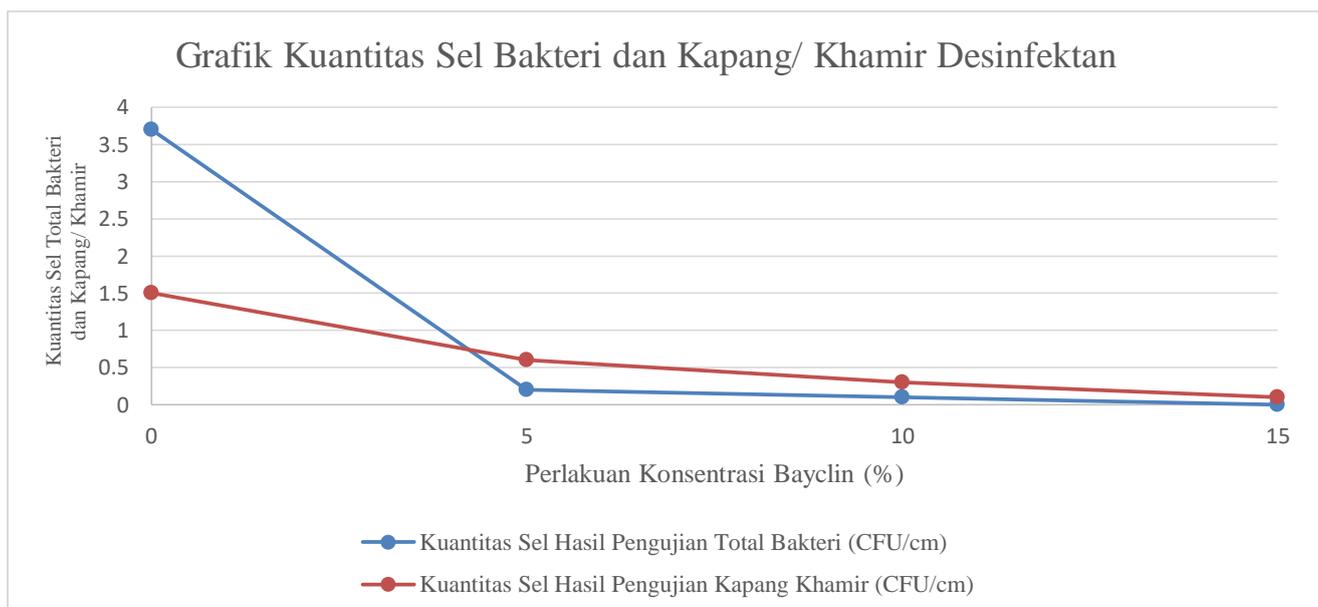
Bayclin 5%

Bayclin 10%

Bayclin 15%

Gambar 2. Kuantitas sel kapang/khamir dari masing-masing perlakuan konsentrasi larutan disinfektan (*bayclin*)

Pada Gambar 2. terlihat semakin tinggi konsentrasi bayclin menunjukkan jumlah koloni kapang/khamir yang tumbuh semakin sedikit. Disinfeksi didefinisikan sebagai suatu proses yang menghilangkan banyak atau semua mikroorganisme patogen, kecuali bakteri spora, pada benda mati. Larutan disinfektan (*bayclin*) dengan alkohol menyebabkan meningkatnya efektifitas dalam proses disinfeksi pada benda mati. Penelitian Graziano menyebutkan bahwa alkohol 70% efektif digunakan untuk mendisinfeksi permukaan benda mati baik yang sebelumnya sudah dibersihkan maupun yang belum (Graziano, 2013). Hasil pengujian kuantitas sel bakteri dan kapang/khamir dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 3. Gambar Kuantitas Sel Bakteri dan Kapang/ Khamir Desinfektan

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan penyemprotan disinfektan larutan pemutih (*bayclin*) dengan berbagai konsentrasi pada peralatan inkubator berpengaruh terhadap kuantitas total bakteri dan total kapang/khamir yang diinkubasi pada peralatan inkubator yang ada di laboratorium mikrobiologi. Kuantitas sel total bakteri tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol (*bayclin* 0%) sebesar 3,7 CFU/cm² dan terkecil diperoleh pada perlakuan konsentrasi *bayclin* 15% sebesar 0 CFU/cm². Kuantitas sel total kapang khamir tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol (*bayclin* 0%) sebesar 1,5 CFU/cm² dan terkecil diperoleh pada perlakuan konsentrasi *bayclin* 15% sebesar 0 CFU/cm². Konsentrasi optimal penggunaan disinfektan larutan pemutih (*bayclin*) untuk mencegah mikroba kontaminan pada inkubator di laboratorium mikrobiologi dimulai dari perlakuan *bayclin* konsentrasi 5% dan paling optimum dengan konsentrasi 15%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan menggunakan disinfektan larutan pemutih (*bayclin*) untuk mencegah mikroba kontaminan pada inkubator di laboratorium mikrobiologi dimulai dari perlakuan *bayclin* konsentrasi 5% dan paling optimum dengan konsentrasi 15%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aunstrup, K. 1979. Production, isolation, and economics of extracellular enzymes. In Applied biochemistry and Bioengineering Enzymes Technology. 27-69. Academic Press. New York.
- Bujang, A., dan Taib, N. A. 2014. Changes on amino acids content in soybean, garbanzo bean and groundnut during pre-treatments and tempe making. Sains Malaysiana, 43(4):551-557.
- Darwindra, H. D. 2020. Tahapan proses pembuatan laru tempe. <http://www.harisblog.wordpress.com>. Diakses pada: 23 April 2022.
- Duniaji, A. S., Wisaniyasa, W., Puspawati, N. N., dan Indri, H. N. M. 2019. Isolation and identification of *Rhizopus oligosporus* local isolate derived from several inoculum sources. Int J Curr Microbiol Appl Sci. 8(9):1085-1098.
- Graziano, M. U., Graziano, K. U., Pinto, F. M. G., Bruna, C. Q. D. M., Souza, R. Q. D., dan Lascala, C. A. 2013. Effectiveness of disinfection with alcohol 70% (w/v) of contaminated surfaces not previously cleaned. Revista latino-americana de enfermagem. 21:618-623.
- Joddy, I. 2009. Studi awal pengembangan jaringan inkubator teknologi dan bisnis pada institusi pendidikan tinggi di Indonesia. Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi. 9(1):47-53.
- Lami'ah, D. 2016. Pengaruh desinfeksi dengan teknik spray rebusan daun sirih hijau (*Piper betle* L.) 35% dan sodium hipoklorit (NaOCl) 0,5% pada model hasil reproduksi cetakan alginat terhadap stabilitas dimensi. E-Jurnal Pustaka Kesehatan: Jember.
- Sandra. 2010. Bahan Kuliah Kultur Jaringan. Pustaka Lentera, Jakarta.
- Sulistiyo. 1971. Farmakologi dan Terapi. Yogyakarta: EKG.
- Westerholm, I. I., Harold, S., Bradley Jr, D. V., dan Schwartz, R. S. 1992. Efficacy of various spray disinfectants on irreversible hydrocolloid impressions. International Journal of Prosthodontics, 5(1):234-238.
- Zulkifli, Z., dan Sari, P. L. 2017. Pengaruh konsentrasi bayclin pada pencucian ii dan bap pada media ms terhadap pertumbuhan eksplan tanaman pisang klutuk (*Musa paradisiaca* L.) secara in vitro. Dinamika Pertanian, 33(2):163-168.