

TUGAS AKHIR

**EFEKTIVITAS DISINFEKSI *DIDECYLDIMETHYLAMMONIUM*
CHLORIDE 2,5% DAN *CHLORINE* 0,5% TERHADAP PERTUMBUHAN
STAPHYLOCOCCUS AUREUS, *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*
DI KAMAR OPERASI**

PENELITIAN QUASI-EXPERIMENTAL



**OLEH
JUMANTO**

**PROGRAM STUDI SPESIALIS KEPERAWATAN MEDIKAL BEDAH
FAKULTAS KEPERAWATAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS DISINFEKSI *DIDECYLDIMETHYLAMMONIUM CHLORIDE* 2,5% DAN *CHLORINE* 0,5% TERHADAP PERTUMBUHAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* DI KAMAR OPERASI

PENELITIAN QUASI-EXPERIMENTAL

“Untuk Memperoleh Gelar Spesialis Keperawatan Medikal Bedah pada Program Studi Spesialis Keperawatan Medikal Bedah Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga”



**OLEH
JUMANTO
NIM. 1320 1126 3002**

**PROGRAM STUDI SPESIALIS KEPERAWATAN MEDIKAL BEDAH
FAKULTAS KEPERAWATAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

SURAT PERNYATAAN

Saya bersumpah bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya sen diri dan belum pernah dikumpulkan oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari berbagai jenjang Pendidikan di perguruan tinggi manapun

Surabaya, 25 Mei 2022

Yang Menyatakan


Jumanto
NIM 132011263002

TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS DISINFEKSI DIDECYLDIMETHYLAMMONIUM CHLORIDE 2,5% DAN CHLORINE 0,5% TERHADAP PERTUMBUHAN STAPHYLOCOCCUS AUREUS, KLEBSIELLA PNEUMONIAE DI KAMAR OPERASI

Oleh

Nama	Jumanto
NIM	132011263002

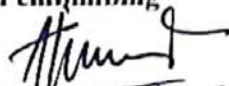
TUGAS AKHIR INI TELAH DISETUJUI TANGGAL 25 MEI 2022

Oleh

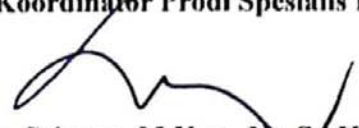
Pembimbing Ketua


Dr. Abu Bakar, M.Kep., Ns., Sp.Kep.MB
NIP: 198004272009121002

Pembimbing


Achmad Sigit Supiharto, S.Kep., Ns., M.Kep
NIP: 196706121989031015

Koordinator Prodi Spesialis KMB


Dr. Sriyono, M.Kep., Ns., Sp.Kep.MB
NIP: 197011202006041001

Mengetahui

a.n Dekan
Wakil Dekan I


Dr. Ika Yuni Widyawati, S.Kep., Ns., M.Kep., Sp. Kep.MB.
NIP: 19780602008122001

TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS DISINFEKSI DIDECYLDIMETHYLAMMONIUM CHLORIDE 2,5% DAN CHLORINE 0,5% TERHADAP PERTUMBUHAN STAPHYLOCOCCUS AUREUS, KLEBSIELLA PNEUMONIAE DI KAMAR OPERASI

Oleh

Nama	Jumanto
NIM	132011263002

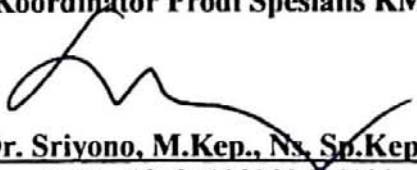
Telah diuji pada tanggal, 25 Mei 2022

PANITIA PENGUJI

Ketua	Dr. Ika Yuni Widyawati, S.Kep., Ns., M.Kep., Sp.Kep.MB
Anggota	1. Dr. Abu Bakar, M.Kep., Ns. Sp.Kep.MB 2. Dr. Ninuk Dian Kurniawati, S.Kep., Ns., MANP 3. Nyoman Semita, dr. Sp.OT., Spine (K) 4. Achmad Sigit Sugiharto, S.Kep. Ns. M.Kep



Koordinator Prodi Spesialis KMB


Dr. Sriyono, M.Kep., Ns. Sp.Kep.MB
NIP.: 197011202006041001

Mengetahui
a.n Dekan
Wakil Dekan I


Dr. Ika Yuni Widyawati, S.Kep., Ns., M.Kep., Sp. Kep.MB.
NIP.: 19780602008122001

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan rasa syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir dengan judul **“Efektivitas Disinfeksi *Didecyl dimethyl ammonium chlorida* 2,5% dan *Chlorine* 0,5% Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *klebsiella pneumoniae* di Kamar Operasi”**. Saya mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yaitu atas arahan, dukungan, bantuan serta waktu sehingga penyusunan dan penyelesaian tugas akhir sesuai waktu yang direncanakan. Penyusunan tugas akhir ini juga tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Berkenaan dengan ini, penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ah. Yusuf. S.Kp., M.Kes., selaku Dekan Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga yang telah memberikan arahan, fasilitas, dan motivasi dalam penyelesaian tugas akhir;
2. Dr. Sriyono, M.Kep., Ns., Sp.Kep.KMB. selaku Ka. Prodi Spesialis Keperawatan Medikal Bedah yang telah memberikan semangat dalam penyelesaian tugas akhir;
3. Dr. Abu Bakar, M.Kep., Ns., Sp.Kep.MB. selaku pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan, arahan, fasilitas dalam penyelesaian tugas akhir;
4. Achmad Sigit Sugiharto, Drs., S.Kep., Ns., M.Kep. selaku Ka. Bidang Pendidikan Rumah Sakit Daerah dr. Soebandi Jember selaku pembimbing dua yang telah rela dan ikhlas dalam membimbing penyelesaian tugas akhir;
5. Nyoman Semita, dr. Sp.OT., Spine (K) selaku penguji utama yang telah memberikan motivasi, semangat, masukan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir;
6. Dr. Ika Yuni Widyawati, S.Kep., Ns., M.Kep., Sp.Kep.MB, selaku penguji ke dua yang telah memberikan bimbingan secara totalitas, arahan, masukan, juga motivasi serta semangat guna penyelesaian tugas akhir;
7. Dr. Ninuk Dian Kurniawati, S.Kep., Ns., MANP, selaku penguji ke tiga yang telah memberikan ilmunya dengan sabar, ikhlas, sistematis dan penuh semangat guna penyelesaian tugas akhir;

8. Hendro Soelistijono, dr., MM., M.Kes. selaku Direktur Rumah Sakit Daerah dr. Soebandi Jember yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, dan dukungan penuh dalam penyelesaian tugas akhir;
9. Ainul Miftah Azizain, dr., Sp.OT selaku Ka. Instalasi Bedah Sentral Rumah Sakit Daerah dr. Soebandi Jember yang telah memberikan arahan, sarana dan prasarana di kamar operasi;
10. Teman-teman Instalasi Bedah Sentral yang telah memberikan dukungan, dan membantu dalam penyelesaian tugas akhir;
11. Keluarga besar saya yang selalu memberikan do'a, dukungan, support selama proses pendidikan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat sebaik-baiknya bagi para pembaca.

Surabaya, 25 Mei 2022

Jumanto

ABSTRAK

EFEKTIFITAS DISINFEKSI *DIDECYLDIMETHYLAMMONIUM CHLORIDE* 2,5% DAN *CHLORINE* 0,5% TERHADAP PERTUMBUHAN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*, *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* DI RUANG OPERASI

Studi *Quasi Experimental* di Ruang Operasi RSUD dr. Soebandi Jember

Oleh: Jumanto

Pendahuluan: Penyakit infeksi dapat ditularkan melalui kontak yang tinggi dengan permukaan lingkungan yang terkontaminasi (permukaan/benda yang terkontaminasi), dan disinfeksi dapat memutuskan mata rantai penularan infeksi. Disinfeksi masih dipandang sebelah mata dan tidak konsisten. Tujuan penelitian mengetahui efektifitas disinfeksi *chlorine* 0,5% dan *didecyldimethylammonium chlorida* 2,5% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella Pneumoniae*.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain *quasi-experimental post-only group design*. Jumlah sampel penelitian adalah 40 sampel permukaan lingkungan ruang operasi. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah disinfeksi *chlorine* 0,5%. Variabel bebas kedua adalah *didecyldimethylammonium chloride* 2,5%. Variabel terikat adalah pertumbuhan bakteri dengan evaluasi kultur. Uji perbedaan *non-parametrik* dalam dua kelompok terpisah: *Uji Mann Whitney* mengingat skala data adalah rasio, dengan asumsi distribusi data abnormal.

Hasil: Temuan menunjukkan perbedaan jika *p-value* lebih kecil dari alpha ($\alpha=5\%$). Uji statistik *didecyldimethylammonium chloride* 2,5% dan *chlorine* 0,5% didapatkan tidak ada perbedaan *p-value* 0,373 yang berarti kedua disinfektan efektif menurunkan jumlah *Staphylococcus aureus* dengan jumlah bakteri 0=17 (85%), 1=1 (5%) dan 300=2 (10%) pada 2,5% DDAC. Jumlah bakteri dalam *chlorine* 0,5% dengan 0 bakteri adalah 10 (50%); 3 bakteri adalah 2 (10%); 4 bakteri adalah 1 (5%); 5 bakteri adalah 1 (5%); 6 bakteri adalah 1 (5%); 7 bakteri adalah 1 (5%) dan 300 bakteri adalah 4 (20%).

Kesimpulan: Kedua disinfektan memiliki khasiat yang baik dalam mengurangi *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* pada permukaan ruang operasi.

Kata kunci: disinfeksi, *chlorine*, *didecyldimethylammonium chloride*, pertumbuhan, ruang operasi

ABSTRACT

EFFECT OF DIDECYLDIMETHYLAMMONIUM CHLORIDE 2.5% AND 0.5% CHLORINE DISINFECTION ON THE GROWTH OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS, KLEBSIELLA PNEUMONIAE IN THE OPERATING ROOM

Quasi-Experimental Study in Operating Room of Soebandi Jember Hospital

By: Jumanto

Introduction: Infectious diseases can be transmitted by high contact with contaminated environmental surfaces (contaminated surfaces/ objects), and disinfection can break the chain of infection transmission. The disinfection is still underestimated and inconsistent. The purpose of this study was to identify the effect of 0.5% chlorine and 2.5% didecyldimethylammonium chloride disinfection on the growth of *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella Pneumonia*.

Methods: This study employed a quasi-experimental post-only group design. The number of research samples was 40 samples of the operating room environment surfaces. The independent variable in this study was 0.5% chlorine disinfection. The second independent variables were 2.5% didecyldimethylammonium chloride. The dependent variable was bacterial growth by culture evaluation. Non-parametric difference test in two separate groups: Mann Whitney test considering that the data scale was a ratio, assuming abnormal data distribution.

Results: The findings indicated a difference if the p-value was smaller than alpha ($\alpha=5\%$). Statistical test of 2.5% didecyldimethylammonium chloride and 0.5% chlorine, it was found that there was no difference in a p-value of 0.373, which means that both disinfectants were effective in reducing the number of *Staphylococcus aureus* with the number of bacteria 0=17 (85%), 1=1 (5%) and 300=2 (10%) at 2.5% DDAC. Number of bacteria in 0.5% chlorine with 0 bacteria was 10 (50%); 3 bacteria was 2 (10%); 4 bacteria was 1 (5%); 5 bacteria was 1 (5%); 6 bacteria was 1 (5%); 7 bacteria was 1 (5%) and 300 bacteria was 4 (20%).

Conclusion: Both disinfectants had good efficacy in reducing *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella pneumonia* on operating room surfaces.

Keywords: *disinfection, chlorine, didecyldimethylammonium chloride, growth, operating room*

RINGKASAN

Disinfeksi didefinisikan sebagai produk kimia yang dirancang untuk membunuh bakteri patogen (Branch dan Amiri 2020). Pembersihan menghilangkan kotoran, bahan organik, dan kontaminan yang terlihat dari permukaan (Han et al. 2021). Pembersihan dan desinfeksi area perioperatif yang tidak konsisten, yaitu beban organik dan anorganik yang ada di permukaan mengakibatkan aktivasi disinfektan yang tidak maksimal (Fernandez, Zabaneh, dan Florez 2018).

Pencemaran lingkungan terjadi ketika darah pasien atau cairan tubuh lainnya menyentuh permukaan peralatan dan ketika petugas secara manual menyentuh permukaan dan menangani peralatan atau pasien di ruang operasi. Desinfeksi permukaan lingkungan ruang operasi memiliki peran penting dalam mengurangi potensi penularan HAIs dan menyebabkan morbiditas dan mortalitas pasien (De Simone et al. 2020). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh desinfeksi klorin 0,5% dan didecildimetilamonium klorida 2,5% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella Pneumoniae*.

Desain penelitian quasi-eksperimental: post-test only group design. Teknik pengambilan sampel adalah purposive sampling (Nursalam 2020). Jumlah sampel 40 sampel usap permukaan lingkungan ruang operasi terdiri dari 20 gugus bebas klorin 0,5% dan 20 gugus bebas *didecildimethylammonium chlorida* 2,5%. Analisis Deskriptif: Analisis data dilakukan dengan uji distribusi frekuensi. Banyaknya bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* dipermukaan lingkungan operasi. Uji beda non-parametrik dalam dua kelompok bebas: Uji Mann Whitney dengan mempertimbangkan teknik pengambilan sampel non-probabilitas dengan asumsi pengambilan sampel *non-purposive* dari distribusi data abnormal. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan jika *p-value* lebih kecil dari alpha ($\alpha = 5\%$). Hasil penelitian dikatakan berbeda jika *p-value* lebih kecil dari alpha ($\alpha = 5\%$). Rumah Sakit Umum Daerah Jember, Jawa Timur, Indonesia, dari September 2021 hingga Maret 2022

Hasil penelitian pada Mann Whitney independent pada uji beda DDAC 2,5% dan klorin 0,5% diperoleh tidak ada perbedaan berdasarkan *p-value* 0,373 yang berarti kedua disinfektan efektif menurunkan jumlah *Staphylococcus aureus* dengan angka bakteri 0 = 17 (85%), 1 = 1 (5%) dan 300 = 2 (10%) dalam disinfektan DDAC 2,5%. Sedangkan jumlah bakteri pada klorin 0,5% adalah 0 bakteri = 10 (50%); 3 = 2 (10%); 4 = 1 (5%); 5 = 1 (5%); 6 = 1 (5%); 7 = 1 (5%) dan 300 = 4 (20%). Hasil pengujian disinfektan klorin berbeda 0,5% dan DDAC 2,5%

Desinfeksi klorin, 0,5% menurunkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* pada permukaan lingkungan ruang operasi. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa disinfektan klorin 0,5% merupakan disinfektan yang sangat efektif dalam menekan pertumbuhan bakteri. Disinfektan klorin efektif terhadap biofilm *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang biasa ditemukan di fasilitas kesehatan tersebut (Lineback et al. 2018).

Disinfektan klorin memiliki efek sterilisasi yang kuat, terutama digunakan untuk membunuh berbagai mikroorganisme patogen, seperti virus, bakteri, spora, jamur, dan sejenisnya. Klorin memiliki aktivitas mikrobisida yang kuat dan

memiliki berat molekul yang relatif kecil, cepat menembus membran sel ke dalam bakteri, sehingga pengoksidasi protein bakteri dengan cepat menghancurkan bakteri (Cheng, Jiang, dan Cheng 2018).

Klorin adalah disinfektan tingkat menengah dalam spektrum aktivitas bakterisida, virucidal, fungisida, dan sporisidal mikobakterisidal. Obat klorin spektrum luas (sporisidal) bekerja dengan cepat, tidak mudah terbakar, murah, tersedia secara luas, dan dapat mereduksi biofilm, dipengaruhi oleh faktor lingkungan, itu dinonaktifkan oleh bahan organik. Toksisitas tinggi dapat melepaskan klorin beracun jika dicampur dengan asam atau amonia, iritasi kulit dan membran. Kompatibilitas bahan merusak kain dan karpet, ini meninggalkan residu korosif, membutuhkan pembilasan atau netralisasi, dan memiliki bau yang mengganggu. Stabilitas yang buruk dapat rusak jika terkena panas dan ultraviolet (Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit 2019b).

Didecyldimethylammonium chloride adalah disinfektan tingkat rendah untuk aktivitas bakterisida, virucidal (hanya virus berselubung), dan fungisida. Toksisitasnya dapat digunakan pada permukaan, kompatibilitas luas bahan tidak korosif, dengan kemampuan pembersihan yang baik, biaya rendah. Disinfektan ini adalah iritasi kulit; itu juga dapat menyebabkan iritasi pernapasan pada spektrum mikroba yang sempit daripada mikobakterisida atau sporada, hanya aktivitas terbatas terhadap virus. Larutan encer dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme, terutama organisme gram negatif. *Didecyldimethylammonium chloride*, dipengaruhi oleh faktor lingkungan, aktivitas dapat dikurangi dengan berbagai bahan (misalnya, kapas, kandungan mineral air, kain mikrofiber, bahan organik), dapat menyebabkan resistensi silang dengan antibiotik yang bertahan di lingkungan.

Chlorine 0,5%, efektif menekan angka pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*. *Didecyldimethylammonium chloride* 2,5% efektif menekan angka pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*. Tidak ada perbedaan yang signifikan pada kedua disinfektan walaupun masih ditemukan pada chlorine 0,5% dan *didecyldimethylammonium chloride* 2,5% ada pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan untuk *Klebsiella pneumoniae* tidak ditemukan pertumbuhan bakteri.

SUMMARY

Disinfection is defined as chemical products designed to kill pathogenic bacteria (Branch and Amiri 2020). Cleaning removes visible dirt, organic matter, and contaminants from the surface (Han et al. 2021). Inconsistent cleaning and disinfection of perioperative areas, i.e., organic and inorganic loads present on the surface resulting in non-maximal disinfectant activation (Fernandez, Zabaneh, and Florez 2018).

Environmental contamination occurs when a patient's blood or other body fluids touch the surface of the equipment and when the officer manually touches the surface and handles the equipment or patient in the operating room. Disinfection of the surface of the operating room environment has an essential role in reducing the potential transmission of HAIs and causing morbidity and mortality of patients (De Simone et al. 2020). The purpose of this study was to identify the effect of 0.5% chlorine and 2.5% didecyltrimethylammonium chloride disinfection on the growth of *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella Pneumoniae*.

The Quasi-experimental research design: post-test only group design. The sampling technique was purposive sampling (Nursalam 2020). The sample count of 40 surface swabs of the operating room environment consisted of 20 free groups for chlorine 0.5% and 20 free groups for didecyltrimethylammonium chloride 2.5%. Descriptive analysis: Data analysis was carried out by frequency distribution test. The number of *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella pneumonia* bacteria on the environment surface in the operating. Non-parametric different tests in two free groups: Mann Whitney test considering non-probability sampling techniques with non-purposive sampling assumptions of abnormal data distribution. The study results indicated a difference if the p-value was more minor than alpha ($\alpha = 5\%$). The study results said a difference if the p-value was smaller than alpha ($\alpha = 5\%$). Regional Public Hospital of Jember, East Java, Indonesia, from September 2021 to March 2022

The results of the study on the Mann Whitney independent in the different tests DDAC 2.5% and chlorine 0.5% obtained there was no difference based on p-value 0.373 which means that the two disinfectants were effective in reducing the number of *Staphylococcus aureus* with the number of bacteria 0 = 17 (85%), 1 = 1 (5%) and 300 = 2 (10%) in disinfectant DDAC 2.5%. While the number of bacteria in chlorine 0.5% was 0 bacteria = 10 (50%); 3 = 2 (10%); 4 = 1 (5%); 5 = 1 (5%); 6 = 1 (5%); 7 = 1 (5%) and 300 = 4 (20%). Test results of different chlorine disinfectants 0.5% and DDAC 2.5%

Disinfection of chlorine, 0.5% decreases the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria, *Klebsiella pneumoniae* on the surface of the operating room environment. These results align with previous research that 0.5% chlorine disinfectant was a very effective disinfectant in suppressing bacterial growth. Chlorine disinfectants were effective against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* biofilms commonly found in such health facilities (Lineback et al. 2018).

Chlorine disinfectants have a strong sterilization effect, mainly used to kill various pathogenic microorganisms, such as viruses, bacteria, spores, fungi, and the like. Chlorine has a vigorous microbicide activity and has a relatively small

molecular weight, quickly penetrating the cell membrane into bacteria, so oxidizing bacterial proteins quickly destroy bacteria (Cheng, Jiang, and Cheng 2018).

Chlorine is a middle-level disinfectant in the spectrum of bactericidal, virucidal, fungicide, and mycobactericidal sporicidal activity. Wide-spectrum chlorine (sporicidal) drugs work quickly, are not flammable cheaply, are widely available, and can reduce biofilms. Affected by environmental factors, it was deactivated by organic matter. High toxicity can release toxic chlorine if mixed with acid or ammonia, skin irritation and membranes. The compatibility of materials damages fabrics and carpets. It corrosively leaves residues, requires rinsing or neutralization, and has a disturbing odor. Poor stability could be damaged if exposed to heat and ultraviolet (Centers for Disease Control and Prevention 2019b).

Didecyldimethylammonium chloride is a low-level disinfectant of bactericidal, virucidal (only sheathed virus), and fungicidal activity. Its toxicity can be used on surfaces, broad compatibility of materials is not corrosive, with good cleaning capabilities low cost. This disinfectant is skin irritation; it can also cause respiratory irritation of the narrow microbiome spectrum instead of mycobactericidal or sporadic, only limited activity against unsaved viruses. Dilute solutions can support the growth of microorganisms, especially gram-negative organisms. Didecyldimethylammonium chloride, influenced by environmental factors activity can be reduced with various materials (e.g., cotton, water mineral content, microfiber cloth, organic matter), can induce cross-resistance with antibiotics persisting in the environment (Centers for Disease Control and Prevention 2019a).

This condition led researchers to conclude that Didecyldimethylammonium chloride 2.5% had good effectiveness in suppressing bacterial growth and could be used or recommended as a disinfectant material on the surface of the operating room environment. There was no difference in disinfection of didecyldimethylammonium chloride 2.5% and chlorine 0.5% against the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria, *Klebsiella pneumonia* in the operating room environment. These results were no different possible because, from some previous studies, chlorine 0.5% and didecyldimethylammonium chloride 2.5% were equally effective for disinfection of the surface of the operating room environment. 0.5% chlorine disinfectant study had efficacy against *Staphylococcus aureus* biofilm (Lineback et al. 2018). Research disinfectant didecyldimethylammonium chloride 0.5% could sterilize the surface of the operating room environment (Cheng, Jiang, and Cheng, 2018).

Chlorine 0.5%, effectively suppresses the growth rate of *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*. Didecyldimethylammonium chloride 2.5% is effective in suppressing the growth rate of *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*. There was no significant difference between the two disinfectants, although 0.5% chlorine and 2.5% didecyldimethylammonium chloride showed growth of *Staphylococcus aureus* and for *Klebsiella pneumoniae* no bacterial growth was found.

DAFTAR ISI

HALAMA JUL LUAR	i
HALAMAN JUDUL DALAM.....	v
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Kamar operasi.....	8
2.2. Bakteri	10
2.2.1. Definisi bakteri	10
2.2.2. Struktur bakteri	10
2.2.3. Klasifikasi bakteri.....	11
2.2.4. Identifikasi Bakteri	16
2.3. Disinfektan dan disinfeksi	23
2.4. Teori Lingkungan Florence Nightingale	36
2.5. Keaslian penelitian	40
2.5.1. Kriteria inklusi dan eklusi	40
2.5.2. Hasil pencarian dan seleksi studi.....	41
2.6. Kerangka teori	50
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	51
3.1 Kerangka Konseptual	51
3.2 Hipotesis Penelitian.....	52
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	54
4.1. Desain Penelitian	54
4.2. Populasi, sampel dan sampling.....	54
4.3. Variabel penelitian dan definisi operasional	56
4.4. Bahan penelitian	57
4.5. Instrumen penelitian	58
4.6. Lokasi dan waktu penelitian.....	58
4.7. Prosedur pengambilan data.....	58
4.8 Kerangka operasional	62
4.9 Analisis Data	62
4.10 Etika Penelitian.....	63
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	64
5.1. Lokasi penelitian	64
5.2. Hasil penelitian	64
5.2.3 Hasil uji beda disinfeksi <i>Chlorine</i> 0,5% dan DDAC 2,5%	68
BAB 6 PEMBAHASAN	70
6.4 Keterbatasan penelitian	80
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	82

7.1. Kesimpulan.....	82
7.2. Saran.....	82
Daftar Pustaka	83
Lampiran	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keuntungan dan kerugian disinfektan	23
Tabel 2.2 Klasifikasi Spaulding	29
Tabel 2.3 <i>Nightingale six D</i>	28
Tabel 2.4 Kriteria inklusi dan eksklusi dengan format picos.....	40
Tabel 2.5 Keaslian penelitian.....	42
Table 4.1 Rancangan penelitian <i>quasi experimental</i>	54
Tabel 4.2 Definisi operasional	57
Tabel 5.1 Disinfeksi <i>chlorine</i> 0,5%.....	65
Tabel 5.2 Disinfeksi DDAC 2,5%.....	67
Tabel 5.3 Hasil statistik uji beda <i>Chlorine</i> 0,5% dan DDAC 2,5%	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembagian zona kamar operasi	9
Gambar 2.2 Dinding sel bakteri	12
Gambar 2.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	13
Gambar 2.4 <i>Klebsiella pneumoniae</i>	15
Gambar 2.5 Penularan mikroorganisme permukaan terkontaminasi	31
Gambar 2.6 Diagram alir prisma.....	41
Gambar 2.7 Kerangka teori	50
Gambar 3.1 Kerangka konseptual	51
Gambar 4.1 Kerangka operasional	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran: 1 SOP Pengambilan spesimen swab lingkungan.....	81
Lampiran: 2 SOP Disinfeksi permukaan kamar operasi <i>Chlorine</i>	82
Lampiran: 3 SOP Disinfeksi permukaan kamar operasi DDAC.....	83
Lampiran: 4 Lembar observasi jumlah bakteri	84
Lampiran: 5 Lembar observasi jumlah bakteri	85
Lampiran: 6 Bukti dokumentasi pengambilan data	86
Lampiran: 7 <i>Critical appraisal</i>	87
Lampiran: 8 Surat permohonan fasilitas pengambilan data dari FKp.....	91
Lampiran: 9 Surat permohonan pengambilan data ke bakesbangpol Jember	92
Lampiran: 10 Surat pengambilan data dari bakesbangpol	93
Lampiran: 11 Surat pengambilan data dari RSD dr. Soebandi Jember.....	94
Lampiran: 12 Surat Keterangan lolos kaji etik	95
Lampiran: 13 Analisis statistik.....	96
Lampiran: 14 Modul disinfeksi kamar operasi	107

DAFTAR SINGKATAN

AD	: Agar darah
AN	: <i>Nutrient agar</i>
APAR	: Alat pemadam api ringan
APD	: Alat pelindung diri
APSIC	: <i>Asia pasific of society control</i>
ATP	: <i>Adenosina trifosfat</i>
CDC	: <i>Center of desease control and prevention</i>
CFU	: Colony-forming unit
EMBA	: <i>Eosin methylene blue agar</i>
HAIs	: <i>Healthcare Associated Infections</i>
HEPA	: <i>High-efficiency particulate absorbing</i>
HLD	: <i>High-level disinfectant</i>
ILD	: <i>Intermediate level disinfectant</i>
ISO	: Organisasi standar Internasional
LIMC	: <i>Low- and middle-income countries</i>
LLD	: <i>Low-level disinfectant</i>
LPS	: <i>Lipopolysaccharide</i>
MSA	: <i>Manitol salt agar</i>
NHSN	: <i>National Healthcare Safety Network</i>
PCA	: <i>Plate count agar</i>
PMK	: Peraturan Menteri Kesehatan
SEA	: Asia tenggara
SOP	: Standar operasional prosedur
TSB	: <i>Trypticase Soy Broth</i>
UV	: <i>Utra violet</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>