

Keberadaan Bakteri Dan Fungi Pada Air Cucian Ultrasonik Pada Kacamata Di Laboratorium Optometri Ukrida Tahun 2021

Esther Wijaya*, Mirza Indrajanti¹, Seri Nila, Jesslyn Sharon, J. FR Sulistyorini.

Program Studi Optometri, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

Abstrak

Penting untuk membersihkan kacamata secara teratur. Kacamata sering kotor karena debu yang menempel dan mikroba yang terkontaminasi. Pembersih ultrasonik sering digunakan secara efektif untuk membersihkan kacamata. Oleh karena itu, air pembersih ultrasonik mengandung mikroba yang terkontaminasi dari gelas. Penelitian ini dapat mengidentifikasi khamir bakteri dan jamur pada air pembersih ultrasonik bekas pakai. Untuk penelitian ini, gelas dibersihkan dengan pembersih ultrasonik. Kemudian, airnya diinokulasi pada Petrifilm 3M untuk bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* paling sering terdapat pada air pembersih ultrasonik. *Escherichia coli* tidak banyak ditemukan. Karena kedua mikroba, *S. aureus* dan *C. albicans* merupakan flora normal kulit, maka dapat disimpulkan bahwa kacamata terkontaminasi dengan flora normal kulit tersebut.

Kata Kunci: *Candida albicans*, *Escherichia coli*, kacamata, *Staphylococcus aureus*

The Presence of Bacteria and Fungi in Ultrasonic Washing Water on Glasses in the Ukrida Optometry Laboratory in 2021

*Corresponding Author : Esther Wijaya

Corresponding Email :
esther.wijaya@ukrida.ac.id

Submission date: September 30th, 2022

Revision date: November 11th, 2022

Accepted date : December 12th, 2022

Publish date : December 17th, 2022

Copyright : (c) 2022



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract

It is necessary to clean glasses regularly. Glasses are often dirty due to attached dusts and contaminated microbe. Ultrasonic cleaner is often used effectively to clean the glasses. Therefore, the ultrasonic cleaner water contains contaminated microbe from glasses. This study aimed to identify bacteria and fungi yeast in the used ultrasonic cleaner water. For this study, glasses were cleaned with ultrasonic cleaner. Then, its water is inoculated at 3M Petrifilm for *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Candida albicans*. The results showed that the most frequent *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans* in the ultrasonic cleaner water. *Escherichia coli* was not often found. Since both of microbe, *S. aureus* and *C. albicans* are flora normal of the skin, it can be concluded that glasses are contaminated with these flora normal of the skin.

Keywords: *Candida albicans*, *Escherichia coli*, glasses, *Staphylococcus aureus*

How to Cite :

Wijaya E, Indrajanti M, Nila S, Sharon J, Sulistyorini JF. Microbial profile of ultrasonic cleaner water. *J MedScientiae*; 1 (2) : 19-24;. DOI : <https://doi.org/10.36452/jmedscientiae.v1i2.2623> Link: <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/ms/article/view/2623>.

Pendahuluan

Data nasional terkini mengenai besaran masalah gangguan indera penglihatan bersumber dari *Rapid Assessment of Avoidable Blindness* (RAAB) tahun 2014-2016. RAAB merupakan metode survei standar untuk pengumpulan data gangguan penglihatan dan kebutaan yang direkomendasikan oleh *World Health Organization* (WHO), melalui *Global Action Plan* (GAP) 2014 – 2019. RAAB merupakan survei berbasis populasi untuk penderita kebutaan dan gangguan penglihatan dan layanan perawatan mata pada orang-orang berumur 50 tahun ke atas, mengingat berbagai penelitian didapatkan sekitar 85% kebutaan terdapat pada umur 50 tahun dan lebih. RAAB dapat memberikan prevalensi gangguan penglihatan dan kebutaan, penyebab utamanya, output dan kualitas layanan perawatan mata.

Jamur *Aspergillus* sp tumbuh dengan bentuk koloni *mold* berserabut, *smoth*, cembung serta koloni yang berwarna hijau kelabu, hijau coklat, hitam dan putih. Warna spora mempengaruhi warna koloni.¹

Pada umumnya penatalaksanaan dari kandidiasis rongga mulut adalah pemberian obat topikal golongan antifungal seperti Nistatin. Nistatin merupakan obat yang bekerja secara lokal untuk mencegah terjadinya kolonisasi jamur. Nistatin pada konsentrasi tertentu membentuk pori pada bagian membran sel jamur sehingga dapat mengakibatkan kebocoran kalium dan kematian sel jamur. Nistatin memang dijadikan alternatif utama sebagai profilaksis infeksi jamur, namun penggunaan sebagai prosedur rutin masih memerlukan penelitian lebih lanjut.²

Semakin banyak orang di dunia yang menderita gangguan refraksi yang dapat menyebabkan tajam penglihatan menurun. Terapi yang paling umum dan paling murah untuk mengatasi hal ini adalah penggunaan kacamata. Penggunaan kacamata yang secara terus menerus serta sulitnya disinfektan pada keseluruhan permukaan kacamata dapat mengakibatkan kontaminasi bakteri. Bakteri yang mengkontaminasi kacamata dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Kacamata sering hanya dibersihkan dengan cairan pencuci lensa atau ultrasonik yang hanya bersifat membersihkan debu dan lemak tetapi tidak mampu membersihkan bakteri, jamur dan virus pada kacamata.³

Fungsi ultrasonik untuk kacamata *ultrasonic cleaning* merupakan proses yang menggunakan gelombang ultrasonik dan cairan untuk membersihkan *item* (seperti instrumen-instrumen kesehatan alat-alat bedah, alat-alat dental, dan instrumen lain yang berukuran kecil), optik, perhiasan, jam tangan, dan lain-lain), dapat juga menggunakan air biasa saja. Lama waktu pembersihan yang normal dibutuhkan waktu selama tiga menit dan enam menit, tetapi dapat juga lebih dari dua puluh menit tergantung objek yang akan dibersihkan. Biasanya frekuensi yang digunakan dari 20 Hz sampai 400 KHz.^{4,5}

Pembersihan dengan ultrasonik hanya bisa dilakukan pada saat dapat ke optikal dan kacamata dibersihkan hanya beberapa detik saja. Bakteri atau jamur tidak akan mati dengan cara menggunakan ultrasonik tanpa diberikan cairan desinfektan atau detergen untuk menghilangkan kontaminasi dari permukaan. Seringkali mungkin untuk melihat bahwa kacamata lebih bersih daripada saat dimasukkan ke dalam ultrasonik dapat dilakukan secara visual atau dengan bantuan perbesaran optik. Penilaian cepat efisiensi pembersihan tetapi tidak bisa dianggap akurat. Inspeksi visual yang sederhana seperti itu tidak bisa menentukan kebersihan area yang tersembunyi dari pandangan seperti celah-celah kacamata terdapat kotoran atau bakteri, jamur maupun virus.⁶

Bakteri yang mengkontaminasi kacamata dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Pada media SDA spesies *Candida* tumbuh membentuk koloni-koloni halus berwarna krem yang memiliki bau seperti ragi. Jamur *Candida* dapat menyebabkan infeksi pada organ mata, seperti pada ulkus kornea (luka terbuka pada kornea) dan keratitis dan konjungtivitis dan iritasi pada wajah.⁷

Berdasarkan data dari WHO dan UNICEF, 50% penyebab pneumonia disebabkan karena bakteri *S. pneumoniae*, 20% disebabkan karena *Haemophilus influenzae* tipe B, dan 30% disebabkan oleh virus.⁹ Infeksi *Candida* dapat dikelompokkan menjadi tiga meliputi; candidiasis superfisial, candidiasis mukokutan dan candidiasis sistemik. Infeksi candidiasis superfisial dapat mengenai mukosa, kulit dan kuku. Candidiasis mukokutan melibatkan kulit dan mukosa rongga mulut atau mukosa vagina. Pada candidiasis sistemik dapat melibatkan traktus respirasi bawah dan traktus

urinarius dengan menyebabkan candidaemia. Lokasi yang sering pada endokardium, meninges, tulang, ginjal dan mata. Penyebaran penyakit yang tidak diterapi dapat berakibat fatal.¹⁰

Pada penelitian kacamata terkontaminasi bakteri patogen beriko menyebabkan penyakit mata. Bakteri tersebut teridentifikasi sebagai *Bacillus* sp. (50%), *Pseudomonas* sp. (46%), *Staphylococcus aureus* (20%), dan *Staphylococcus epidermidis* (16%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat kontaminasi bakteri pada kacamata. Seluruh bakteri yang ditemukan bersifat patogen terhadap mata. Hal ini menyebabkan infeksi berulang pada mata.¹¹

Streptococcus pyogenes adalah bakteri gram-positif, bersifat anaerobfakultatif, katalase-negatif, tidak motile, dan tidak memiliki spora. *Streptococcus pyogenes* berbentuk kokus, berdiameter 0,6-1,0 µm, dan tersusun berpasangan atau berderet seperti rantai dengan panjang yang bervariasi.^{12,13}

Artikel di *Medline* melaporkan kasus infeksi yang sebelumnya tidak dipublikasikan setelah keratotomi refraktif diidentifikasi dan ditinjau secara sistematis. Ulasan ini tidak menargetkan pasien yang diobati dengan sayatan relaksasi untuk astigmatisme pascakeratoplasti. Data terkait diabstraksikan dan dianalisis. Hasilnya memperlihatkan 47 episode: 42 keratitis dan 5 endophthalmitis terjadinya infeksi yang muncul dalam 26 laporan yang diterbitkan dari tahun 1975 hingga 1994. Frekuensi berkisar antara 0,25% hingga 0,70%. Pada 47% kasus pada mata, infeksi terjadi sebelum 2 minggu. 74% infeksi terletak di bagian bawah kornea, dan 62% terletak di kuadran inferotemporal. 66% infeksi disebabkan oleh bakteri (32% gram positif, 23% gram negatif, 9% tahan asam, 496 tidak diketahui), 5% jamur, 6% virus, 19% steril, dan 4% tidak diketahui asalnya. Ketajaman visual yang dikoreksi dengan kacamata setelah perawatan konservatif adalah 20/40 atau lebih baik pada 70% mata. Keratoplasti penetrasi dilakukan pada enam kasus. Tindakan potensial yang dilakukan termasuk operasi ulang pada 26% mata, pemakaian lensa kontak pasca operasi sebesar 15%, dan perforasi intraoperatif sebesar 15%.

Literatur yang diterbitkan menunjukkan bahwa infeksi setelah keratotomi refraktif dapat mengganggu fungsi visual. Sekitar setengah dari infeksi terjadi dalam 2 minggu pertama.

Operasi ulang, pemakaian lensa kontak pasca operasi, dan perforasi intraoperatif mungkin merupakan faktor risiko yang signifikan.¹⁴

Dalam penelitian pada uji bakteri yang menggunakan plat petrifilm adalah simtem pelapisan lengkap dibuat Divisi Keamanan Pangan Perusahaan 3M. Metode ini efisien untuk deteksi dan perhitungan jumlah bakteri dibandingkan dengan tehnik pelapisan konvensional. Mayoritas penggunaan untuk pengujian bahan makanan, arloji dan kacamata. Plat petrifilm dirancang seakurat metode pelapisan konvensional. Bahan biasanya bervariasi dari piring ke piring tergantung pada mikroorganisme apa yang dibiakan, tetapi umumnya terdiri dari agen pembentukan gel yang larut dalam air dingin, nutrisi, dan indikator untuk aktivitas dan enumerasi.

Hal ini yang mendorong penulis untuk mencari tahu apakah terdapat kontaminasi bakteri pada air cucian ultrasonik pada kacamata.

Metodologi

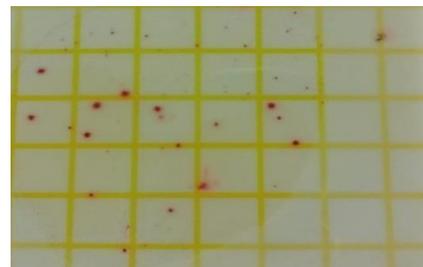
Pembersih ultrasonik digunakan untuk membersihkan kacamata minimal 81. Setelah digunakan untuk membersihkan kacamata, airnya diinokulasi dalam petrifilm 3M. Pengukuran jumlah microbial dengan menggunakan petrifilm 3M. Tiga jenis petrifilm 3M digunakan untuk percobaan ini, yaitu petrifilm untuk *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*. Prosedur yang diterapkan sesuai dengan manual dari pembuatan petrifilm 3M. Untuk menyesuaikan koloni *Escherichia coli*, media *Mac Concey* agar digunakan. Semua percobaan dilakukan dengan tiga ulangan (replikasi). Data dianalisis secara deskriptif.



Gambar 1. Kacamata dibersihkan dengan Ultrasonic cleaner

Hasil

Petriefilm 3M digunakan untuk mendeteksi keberadaan bakteri yang terkontaminasi dalam air pembersih ultrasonik yang digunakan untuk membersihkan gelas sebelum diambil sampelnya. Petriefilm 3M adalah pendekatan baru dan siap pakai untuk mendeteksi dan mengidentifikasi subjek yang terkontaminasi. Penelitian ini menunjukkan terdapat dua mikroba yang sering ditemukan pada kacamata, yaitu *S. aureus* dan *C. albicans*.



Gambar 2. Koloni *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans* pada petriefilm 3M



Gambar 3. Foto mikroskopis *Staphylococcus aureus* (kiri) dan *Candida albicans* (kanan)

Pembahasan

S. aureus (gram positif) dan *C. albicans* (ragi) adalah flora normal kulit pada manusia. Kedua jenis flora tersebut adalah mikroba patogen oportunistik. Dengan mendeteksinya dalam air pembersih ultrasonik, maka dapat diprediksi keberadaan mikroba yang terkontaminasi dalam kacamata. Keduanya, *S. aureus* dan *C. albicans* dikenal karena biofilmnya yang membantunya menempel pada permukaan apapun, termasuk kacamata. Artinya, kacamata bisa menjadi sumber patogen oportunistik bagi penggunaannya. Oleh karena itu, upaya rutin untuk membersihkan kacamata, terutama dengan pembersih

Tabel 1. Keberadaan Mikroba Dalam Air Pembersih Ultrasonik

| Mikroorganisme | Hasil Percobaan | | | | |
|--------------------|-----------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>E. coli</i> | - | - | - | - | - |
| <i>S. aureus</i> | + | + | + | + | + |
| Yeast | + | + | + | + | + |
| <i>C. albicans</i> | + | + | + | + | + |

Keterangan :

+: Bertumbuh

-: Tidak bertumbuh

ultrasonik sangat dianjurkan. *Escherichia coli* merupakan indikator kontaminasi bakteri yang tidak ada di kacamata. Du *et al.* (2021) mengatakan perlunya meningkatkan sterilisasi terhadap *Staphylococcus aureus* baja tahan karat dengan efek sinergis dari struktur permukaan dan pencucian fisik.¹⁵⁻¹⁷

Sebelumnya telah dilaporkan terjadinya dua kasus keratopati setelah prosedur *cross-linking* yang lancar untuk *keratoconus grade 3*. Dua pasien yang berusia 21 dan 11 tahun dengan *keratoconus grade 3* menjalani *cross-linking* yang lancar pada satu mata. Pada kedua pasien, beberapa endapan stroma perifer, yang memanjang secara sentripetal, diamati 48 jam setelah prosedur. Kultur sampel negatif untuk

bakteri, jamur, dan parasit. Hasilnya memperlihatkan infiltrat kornea perlahan teratasi setelah pengobatan kombinasi antibiotik topikal/antijamur/povidone/steroid. Ketajaman visual terbaik yang dikoreksi dengan kacamata adalah 20/25 untuk pasien 1, setelah implantasi lensa kontak intraokular (ICL) (Bedah Staar) bilateral yang lancar, tetapi jaringan parut yang samar dan *paracentral* tetap ada. Ketajaman visual terbaik yang dikoreksi terakhir adalah 20/25 untuk pasien 2 dengan pemakaian lensa kontak permeabel gas, meskipun ada jaringan parut stroma. Hasil tersebut dapat berarti *bahwa cross-linking* yang terkait dengan keratitis steril adalah entitas yang tidak biasa dari etiologi yang tidak diketahui, yang dapat menyebabkan jaringan parut stroma.¹⁸

Untuk mengevaluasi sembilan mata yang mengalami infeksi kornea setelah keratotomi radial (RK) dan manajemen selanjutnya, dilakukan di Pusat Ilmu Mata Dr. Rajendra Prasad, New Delhi, India. Parameter yang dievaluasi adalah interval antara RK dan perkembangan ulkus, jumlah sayatan keratotomi, sifat operasi (primer atau sekunder), status saat presentasi, dan ketajaman visual terkoreksi terbaik (BCVA). Kerokan kornea diambil dari semua mata untuk evaluasi mikrobiologi. Terapi awal didasarkan pada kesan klinis dan terapi selanjutnya pada laporan mikrobiologi. Hasilnya terlihat spesies *Staphylococcus* adalah bakteri yang paling sering diisolasi diikuti oleh *Pseudomonas aeruginosa*. Dua mata memiliki pertumbuhan jamur, dan tidak ada organisme yang diisolasi dari satu. Metabolisme dari *Streptococcus pyogenes* bersifat fermentatif dan membutuhkan media yang mengandung banyak darah untuk pertumbuhannya. *Streptococcus pyogenes* tumbuh baik pada pH 7.4-7.6 dan suhu optimum 37 0C. Bakteri ini memiliki kapsul yang mengandung asam hialuronat dan tergolong β -*haemolytic* karena dapat melisis eritrosit secara sempurna.¹⁹

Semua kecuali satu mata merespon terapi medis, dimana penyembuhan memakan waktu 23 sampai 26 hari. *Therapeutic penetrating keratoplasty* (PKP) dilakukan pada satu mata. BCVA gerakan tangan menjadi 6/36 ditingkatkan menjadi gerakan tangan menjadi 6/18 setelah ulkus sembuh. BCVA akhir adalah 6/36 hingga 6/9 setelah keratoplasti pipih atau

PKP atau dengan lensa kontak koreksi kacamata. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa infeksi kornea merupakan komplikasi potensial dari RK. Oleh karena itu, iritasi pasca operasi yang persisten harus diamati dengan cermat untuk memastikan diagnosis dini dan terapi yang tepat. Panda *et al.* (1998) mengatakan bahwa infeksi kornea terjadi setelah keratotomi radial.²⁰

Simpulan

Air pembersih ultrasonik yang digunakan untuk membersihkan kacamata didominasi oleh dua flora normal kulit, yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Hasil ini berarti bahwa kedua jenis flora tersebut sering ditemukan dalam gelas dan dapat menjadi sumber patogen oportunistik menular.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada pimpinan dan seluruh mahasiswa dan karyawan Program Studi Sarjana Terapan Optometri Ukrida dalam kontribusinya pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Srikandi F. Makanan dalam kesehatan dan penyakit. Bandung: Penerbit Remaja Rosdakarya; 2015.
2. Mendes A, Mores AU, Carvalho AP, Rosa RT, Samaranyake LP, Rosa EA. *Candida albicans* biofilms produce more secreted aspartyl protease than the planktonic cells. Biol Pharm Bull. 2007;30: 1813-15.
3. Lee H_S *et al.* Influence of glasses frame processing on the properties of eco - friendly cellulose acetate sheet. Dinduh dari <http://dx.doi.org/10.14479/jkoos.2015.20.1.1>.
4. Back S_S, Kim H-K, Lee K-B, Lee H-J. The sterilization effective bacterial contamination by cleaning By cleaning methods in the glasses for vision correction. Journal of Korean Ophthalmic Optics Society, 2013;18(2).
5. Satyan PA, Sutar RG. Ultrasonic cleaner powered by efficient utilization of solar power. International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC). 2020.

-
6. Chae Min *et al.* Scientific investigation on ultrasonic washing efficiency. *APEC Youth Scientist Journal*, 2015;8(1).
 7. Hedayati T, Ghazal S. Candidiasis in emergency medicine. *Medscape*; 2010. Diunduh dari <http://emedicine.medscape.com/article/781215-overview#a0101>.
 8. Kurniawan BD, Agustina D, Efendi E. Efek penambahan vitamin C terhadap aktivitas klindamisin dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* secara *in vitro*. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 2018;6(2): 378-382.
 9. Chaffin WL, Lopez-Ribot JL, Casanova M, Gozalbo D, Martínez JP. Cell wall and secreted proteins of *Candida albicans*: identification, function, and expression. *Microbiol Mol Biol Rev.* 1998;62:130–180.
 10. Suwal S, Bhandari D, Thapa P, Shrestha MK, Amatya J. Microbiological profile of corneal ulcer case diagnosed in a tertiary care ophthalmological institute in Nepal. *BMC Ophthalmology*, 2016;16(209).
 11. O'Callaghan RJ. The pathogenesis of *Staphylococcus aureus* eyes infections. *Pathogens*, 2018;7(1):9.
 12. Patterson MJ. *Streptococcus*. *Medical Microbiology*. 4th Edition. Galveston (TX): University of Texas Medical Branch at Galveston; 1996.
 13. Mudatsir M. Penggunaan darah kadaluarsa sebagai media isolasi dan identifikasi *Streptococcus faecalis*. *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. 2010.
 14. Jain S, Azar DT. Infeksi mata setelah keratotomi refraktif. *J Refract Surg.* 1996;12(1):148-155.
 15. Du C, dkk. Meningkatkan sterilisasi *Staphylococcus aureus* baja tahan karat dengan efek sinergis dari struktur permukaan dan pencucian fisik. 2021.
 16. Naseri S, Lepry WC, Maisuria VB, Tufenkji N. Development and characterization of silver-doped sol-gel-derived borate glasses with anti-bacterial activity. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 2019;505:438-446.
 17. Bhattacharyya S, Agrawal A, Knabe C, Ducheyne P. Sol-Gel silica controlled release thin film for the inhibition of methicilim resistant *staphylococcus aureus*. *Biomaterials*, 2014;35(1):509-517.
 18. Rodriguez-Ausin P, Gutierrez-Ortega R, Arance-Gil A, Romero-Jimenez M, Fuentes-Paes G. Keratopathy after cross-linking for keratoconus. *Cornea*, 2011;30(9):1051-1053.
 19. Todar K. *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal disease. Diunduh dari <https://textbookofbacteriology.net/staph.html>, pada tanggal 3 Agustus 2022.
 20. Panda A, dkk. Infeksi kornea setelah keratotomi radial. *J Katarak Refraksi Surg.* 1998;24(3):331-334.