

ARTIKEL PENELITIAN

Efektivitas *Sanitary Candida Kit* Dalam Mengatasi Cemaran *Candida, sp* PADA BAK Toilet Sekolah Di SDN Kota Banjarbaru

Isnawati¹, Maharso², Rahmawati³

^{1,2,3}Poltekkes Kemenkes Banjarmasin, Jl.H.M.Cokrokusumo No.1A Banjarbaru.

email : isna.husaini1@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan media transmisi yang sangat baik bagi organisme termasuk agen penyakit (Achmadi, 2011) seperti jamur jenis *Candida, sp*. Air bisa tercemar oleh jamur (Lyon, 2006) demikian juga saluran pencernaan (Simatupang, 2009). *Candida, sp* "The Silent Epidemiologi" adalah golongan khamir, dan sekitar 17 spesies dilaporkan dapat menginfeksi manusia (Wahyuningsih, 2012). Infeksi *Candida, sp* sering terjadi (Annaissie, 2007). *Candida, sp* juga hidup di bak air toilet umum pasar tradisional (Isnawati, 2009), demikian juga pada bak toilet sekolah. Cemaran *Candida, sp* dapat diturunkan dengan penambahan Cupri Sulfat (CuSO_4) (Isnawati, 2009). *Sanitary Candida Kit* dengan variasi model, dosis CuSO_4 efektif diharapkan dapat mengatasi cemaran *Candida sp* pada air Bak toilet di SDN Kota Banjarbaru dengan metode eksperimental dan dianalisis efektivitas penurunannya. Terjadi penurunan *Candida, sp* di bak air toilet SDN 1 Loktabat Utara, sedangkan di dua SDN lainnya yaitu SDN 1 Sei. Besar dan SDN 2 Guntung Payung tetap tidak ditemukan cemaran *Candida, sp*. dan SCK mampu mempertahankan kondisi air tanpa cemaran *Candida, sp*. Pemeliharaan kebersihan toilet mutlak dilakukan untuk mengurangi cemaran *Candida, sp* pada bak toilet SDN Kota Banjarbaru. Perlu penyempurnaan alat agar dapat dimanfaatkan oleh sekolah secara luas

Kata Kunci : *Sanitary Candida Kit*, sekolah, CuSO_4

PENDAHULUAN

Air merupakan media transmisi yang sangat baik bagi organisme, dan merupakan komponen lingkungan yang dapat memindahkan agen penyakit (Achmadi, 2011). Parameter kualitas air minum/air bersih yang ditetapkan oleh PERMENKES hanya mencantumkan *Coli* tinja dan total *Coliforms* sebagai indikator parameter mikrobiologis. Sedangkan *Candida albicans* yang merupakan pathogen jamur yang paling sering terjadi (Annaissie, 2007) belum termasuk di dalamnya. Penggunaan air sangat luas untuk keperluan manusia sehari-hari, termasuk di sekolah. *Candida sp* "The Silent Epidemiologi" merupakan flora normal disebagian besar kehidupan individu yang sehat (Lyon, 2006) terutama di saluran pencernaan (Simatupang, 2009). Jamur ini .dapat hidup di air yang mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakannya, seperti bak air yang terdapat pada jamban umum di pasar tradisional (Isnawati, 2009) dan dapat menyebabkan penyakit yang disebut kandidiasis.

Dalam kegiatan di sekolah air juga berperan penting dalam menunjang kegiatan sanitasi sekolah. Sekolah Dasar merupakan tempat berkumpul, terutama murid untuk melakukan kegiatan belajar mengajar, maka untuk mencegah dan melindungi penularan penyakit pada usia rentan perlu pengawasan termasuk pengawasan fasilitas sanitasinya yaitu WC/urinoir yang dituangkan oleh WHO Expert Committe dalam penyediaan air yang memenuhi syarat kesehatan (Suyoso, 1995). Infeksi jamur dari species *Candida* merupakan pathogen jamur yang paling sering terjadi (Annaissie, 2007). Beberapa peneliti melaporkan adanya jamur *Candida sp* di air, misalnya air bak wc umum pasar Banjarbaru dan Martapura positif *Candida sp* sebesar 92 % (Lutpiatina, 2004).

Sekolah Dasar Negeri yang ada Banjarbaru masih menggunakan Bak dalam menampung air untuk keperluan di toiletnya. Berdasarkan hasil penelitian Isnawati, 2006 kandungan *Candida, sp* di bak mandi toilet umum pasar tradisional berkisar antara 205 – 325 koloni per 100 ml air. Walaupun menggunakan sumber air dari PDAM tapi kandungan *Candida, sp* di bak wc umum masih lebih tinggi dibanding bak wc umum yang bersumber dari air sungai dan air sumur bor. Hasil analisis penelitian tersebut menyebutkan salah satunya disebabkan karena perilaku pengguna disamping kurang dalam pemeliharaan bak seperti jarang dikuras. Cemarannya *Candida, sp* dapat diturunkan sampai ke tingkat yang tidak membahayakan dengan penambahan desinfektan diantaranya Cupri Sulfat (CuSO_4). Untuk itulah dirancang alat seperti "sanitary *Candida Kit*" yang diharapkan efektif dapat menurunkan Cemarannya *Candida, sp* di bak air toilet sekolah.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas *Candida sanitary Kit* dalam mengatasi Cemarannya *Candida, Sp* pada air Bak toilet di SDN Kota Banjarbaru, dan secara khusus bertujuan mengukur cemarannya *Candida, sp*, pH dan suhu air, kekeruhan bak toilet di SDN Kota Banjarbaru sebelum dan sesudah, serta menganalisis efektivitas *sanitary Candida Kit* dalam mengatasi cemarannya *Candida, sp* pada air bak toilet di SDN kota Banjarbaru

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan tiga tahapan, yaitu persiapan tahap persiapan, epikasi di laboratorium/Workshop, dan tahap Aplikasi Lapangan. Variabel Penelitian adalah model *Sanitary Candida Kit* dengandan dosis CuSO_4 , dan variabel terikat: cemarannya *Candida, sp* dengan parameter pendukung

tembaga, sulfat, kekeruhan, pH dan suhu air.

Tempat Penelitian

Di Laboratorium BTKL Banjarmasin di Banjarbaru, Laboratorium Dinas Kesehatan Kotamadya Banjarmasin, Laboratorium mikrobiologi Jurusan Kesehatan Lingkungan, Workshop/Bengkel Kerja Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin di Banjarbaru, dan Sekolah Dasar Negeri (SDN) di Kota Banjarbaru.

Rencana analisis data :

Data dikumpulkan, diolah dan dianalisis. Untuk mengukur perbedaan dosis CuSO_4 pada model alat SCK yang efektif adalah menggunakan uji efektivitas dan semua nilai parameter CuSO_4 , kekeruhan, suhu, dan pH air dibandingkan dengan Standart Kualitas Air Bersih sesuai Permenkes RI no.416/IX/1990. Untuk menilai efisiensi alat dikaitkan *removal efficiency*.

HASIL PENELITIAN

Tahap Efikasi di Laboratorium/Workshop

Tahap ini dilaksanakan dalam rangka untuk menentukan efektifitas dari 9 (sembilan) model alat *sanitary candida kit* (SCK) dalam menurunkan cemaran *candida sp* pada air. Model yang paling efektif akan digunakan dalam aplikasi di SDN Banjarbaru. Model SCK yang diteliti efektifitasnya dibedakan berdasarkan variasi dosis CuSO_4 yakni 0,5 mg/l, 1,0 mg /lt dan 1,5 mg/lt. Setiap model dengan variasi dosis dibedakan berdasarkan jumlah lubang alat SCK yakni dengan lubang dua (A), lubang empat (B) dan lubang enam (C). Parameter yang diukur sebelum dan sesudah perlakuan dengan masing-masing model SCK meliputi : suhu, pH, kekeruhan, tembaga (Cu), Sulfat dan jumlah *candida sp* pada air.

Suhu air sebelum dan sesudah perlakuan relative tidak terjadi perubahan yang besar, dan masih dalam

kisaran normal 27, 8°C – 30,9 °C. PH air selama proses percobaan terjadi penurunan dengan selisih terbesar 0,4 digit seiring penambahan bahan aktif CuSO_4 . Dengan masa kontak selama 30 menit maka kekeruhan terjadi penurunan sampai ke tingkat terpenuhinya standar baku mutu untuk air bersih di bawah 25 NTU. Penambahan bahan aktif CuSO_4 dapat meningkatkan kadar Cu di air percobaan tetapi kadarnya masih rendah antara 0,01 mg/lt – 0,85 mg/lt. Untuk sulfat kadarnya sebagian besar terjadi penurunan dan tetap dan kisarannya masih di bawah standar. Jumlah Koloni *candida, spp* pada air hanya pada model B1 yang terlihat stabil terjadi penurunan sampai 0 coloni/100 ml air contoh.

Tahap Aplikasi SCK

Model SCK yang dipilih untuk kegiatan ini adalah model yang disimpulkan paling efektif berdasarkan hasil kegiatan Efikasi di Laboratorium/Workshop, yaitu model SCK dosis CuSO_4 1,0 mg/lt dengan jumlah lubang empat (B). Parameter yang diukur pada kegiatan aplikasi ini sama dengan parameter yang diukur pada kegiatan efikasi di laboratorium/workshop. Masing-masing parameter diukur dengan 3 (tiga) kali ulangan

Suhu air sebelum perlakuan berkisar antara 30,9°C—33,3°C dan setelah perlakuan dengan waktu kontak 30 menit berkisar antara 30,4°C—32,5°C. Secara umum terjadi penurunan suhu pada air setelah perlakuan. Air yang bersumber dari sumur gali memiliki pH lebih rendah dari pada air yang sumbernya dari PDAM, tetapi masih dalam batas yang diperbolehkan menurut Permenkes RI no 416 tahun 1990, yaitu antara 6 - 9. Setelah menggunakan SCK pH air relative juga masih dalam batasan yang diperbolehkan. Selengkapannya pH air sebelum dan sesudah perlakuan pada

ketiga SDN Kota Banjarbaru ditunjukkan pada gambar 4.20. Dengan batasan kekeruhan 25 NTU semua Air yang digunakan untuk keperluan toilet masih di bawah nilai maksimal yang diperbolehkan untuk air bersih, bahkan air yang bersumber dari sumur relative lebih rendah nilai kekeruhannya sekitar 0,21 NTU. Selama 30 menit waktu kontak tidak ada perubahan nilai kekeruhan di semua SDN atau stabil. Penggunaan CuSO_4 dalam SCK mempengaruhi kadar tembaga (Cu) dalam air pada bak toilet yang ada di SDN Kota Banjarbaru. Sebelum dimasukan SCK kadar tembaga berkisar antara 0,04—0,18 mg/lit dan sesudah waktu kontak 30 menit menunjukkan rata-rata terjadi kenaikan sampai 0,41 mg/lit. Kadar sulfat pada air sesudah perlakuan dengan SCK umumnya mengalami peningkatan, kecuali pada air yang digunakan pada SDN 1 Loktabat Utara (B) mengalami penurunan kadar sulfat. Hal ini ion sulfat pada CuSO_4 yang dimasukan dalam SCK memberikan dampak pada sumber air PDAM, sedangkan pada sumber air sumur cenderung terjadi penurunan. Jumlah *Candida, sp* dalam bak toilet sebelum dimasukkan SCK hampir semua tidak mengandung *Candida, sp*, kecuali pada bak toilet SDN B1 yang sumber airnya berasal dari air sumur yaitu sebanyak 30 koloni/100 ml air.

PEMBAHASAN

Efektivitas *Sanitary Candida Kit* (SCK) dalam Menurunkan Jumlah Koloni *Candida, sp* Pada tahap efikasi.

Sanitary Candida Kit (SCK) merupakan alat yang dirancang khusus untuk mengatasi permasalahan cemaran *Candida, sppada* air. Ion Cu^{2+} dan SO_4 yang dihasilkan dari reaksi CuSO_4 yang dikeluarkan secara kontinyu melalui lubang yang terdapat pada alat SCK dapat membunuh mikroorganisme

termasuk *candida, sp* dimana pengikatannya terjadi saat flokulasi. Semakin besar dosis CuSO_4 yang dikeluarkan melalui lubang SCK diduga efektifitas semakin tinggi dalam menurunkan koloni *Candida, sp*.

Hasil penelitian menunjukkan model SCK dengan dosis CuSO_4 0,5 mg/lit dengan variasi lubang alat dua, empat dan enam tidak menunjukkan hasil yang efektif dalam menurunkan jumlah koloni *Candida, sppada* air. Sebagian besar jumlah koloni *Candida, sppada* air setelah perlakuan mengalami peningkatan, tidak ada satupun perlakuan yang menyebabkan penurunan jumlah koloni *Candida, sppada* air. Hasil uji SCK dengan dosis CuSO_4 1,0 mg/lit menunjukkan hasil yang lebih baik dalam menurunkan *Candida, sppada* air. Dari 3 variasi lubang SCK yang digunakan, SCK dengan jumlah lubang empat mampu menurunkan jumlah koloni *Candida, sppada* air, yakni 100 % $((10-0/10) \times 100\%)$ dan 28,6 % $((70-50/70) \times 100\%)$ dari jumlah sebelum perlakuan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa untuk parameter pendukung seperti suhu, pH, kekeruhan, dan sulfat menunjukkan tidak mengalami perubahan yang signifikan tetapi masih memenuhi standar yang berlaku untuk air bersih. Parameter tembaga mengalami perubahan yang signifikan dengan p value 0,048. Cu secara alamiah dapat masuk ke dalam suatu tatanan lingkungan sebagai akibat dari berbagai peristiwa alam atau aktivitas manusia yang memiliki bilangan valensi +1 dan +2 dan dalam kondisi normal Cu dalam perairan ditemukan dalam senyawa ion CuCO_3^+ , CuOH^+ . CuO banyak digunakan sebagai katalis, baterai, elektroda, penarik sulfur atau belerang dan sebagai pigmen serta pencegah pertumbuhan lumut. Meskipun beracun unsur logam ini sangat dibutuhkan tubuh meski dalam

jumlah yang sedikit (Palar, 2004). Karena itu Cu juga termasuk dalam logam esensial bagi manusia. Dengan kenaikan tembaga (Cu) yang signifikan di dalam air terjadi penurunan jumlah koloni *Candida, sp*. Walaupun secara statistik dari hasil keseluruhan model B dalam menurunkan *Candida, sp* tersebut masih belum signifikan (p value = 0,368). Turunnya cemaran *Candida, sp* tersebut karena memang sifat dari $CUSO_4$ adalah sebagai desinfektan yang dapat membunuh mikroorganisme termasuk *Candida, sp* dimana pengikatannya terjadi saat flokulasi. Pada jenis jamur, Cu dalam hal ini menduduki peringkat ketiga dalam daya racun setelah Ag dan Hg, sehingga larutan $CUSO_4$ yang berupa garam juga dapat melunturkan lumut yang menjadi mediator tempat hidupnya *Candida, sp* yang termasuk khamir. Kandungan tembaga (Cu) dalam air masih memenuhi standar yang dipersyaratkan yaitu tidak melebihi batas maksimal dalam air sekelas air kolam renang yaitu 1,50 mg/lit.

Berbeda dengan hasil uji SCK dengan dua model sebelumnya, hasil uji SCK dengan dosis $CuSO_4$ 1,5 mg/lit tidak dapat dianalisis efektivitasnya dalam menurunkan jumlah koloni *Candida, sp* pada air. Hal ini disebabkan karena penurunan 100 % koloni *Candida, sp* pada air hanya terjadi pada kontrol, sedangkan pada perlakuan penurunan jumlah koloni tidak bisa ditentukan karena sebelum perlakuan tidak terdeteksi keberadaan *Candida, sp* pada air.

Hasil uji coba alat SCK dengan variasi model berdasarkan dosis $CuSO_4$ dan jumlah lubang pada alat SCK hanya sebagian kecil yang menunjukkan efektif dalam menurunkan jumlah *Candida, sp* pada air. Kondisi ini diduga ada hubungannya dengan belum sempurnanya perubahan $CuSO_4$ menjadi ion Cu^{++} dan SO_4^- . Untuk

dapat membunuh *Candida, sp* pada air kadar ion kedua ion tersebut seharusnya meningkat pada air sesudah perlakuan, namun hasil pengukuran menunjukkan hanya sebagian besar kadar Cu yang meningkat sedangkan kadar SO_4 menurun setelah perlakuan.

Hasil pengukuran terhadap suhu, pH dan kekeruhan air sebelum dan sesudah perlakuan semuanya masih memenuhi standar air bersih. Berdasarkan hasil pengukuran ini dapat disimpulkan perlakuan dengan alat SCK dengan variasi dosis $CUSO_4$ tidak menyebabkan penurunan kualitas, khususnya untuk parameter suhu, pH dan tingkat kekeruhan air.

Uji coba dengan semua model SCK tidak menunjukkan perubahan terhadap suhu, pH dan kekeruhan pada air dengan pola yang konsisten. Suhu air mengalami penurunan setelah perlakuan dengan SCK dosis $CuSO_4$ 0,5 mg/lit dan 1,5 mg/lit, sedangkan suhu meningkat setelah perlakuan dengan SCK dosis $CuSO_4$ 1,0 mg/lit. Kekeruhan air meningkat setelah perlakuan dengan alat SCK $CuSO_4$ 0,5 mg/lit dan 1,5 mg/lit, dan menurun tingkat kekeruhan setelah perlakuan dengan SCK dosis $CuSO_4$ 1,0 mg/lit. Perubahan pH air terjadi pada perlakuan dengan alat SCK $CuSO_4$ 1,0 mg/lit dan 1,5, sedangkan perlakuan dengan alat SCK $CuSO_4$ 0,5 mg/lit tidak terjadi perubahan.

Efektivitas *Sanitary Candida Kit* (SCK) dalam Menurunkan Jumlah Koloni *Candida, sp*

Pada Tahap Aplikasi di SDN Kota Banjarbaru.

Sanitary Candida Kit yang diteliti efektivitas adalah model SCK dosis $CuSO_4$ 1,0 mg/lit dengan jumlah lubang empat. Berdasarkan hasil pemeriksaan jumlah koloni *Candida, sp* sebelum dan sesudah perlakuan dengan alat SCK model ini menunjukkan SCK model ini efektif menurunkan jumlah koloni *Candida, sp* pada air yang digunakan di

toilet SDN Kota Banjarbaru yang terpilih sebagai sampel dalam penelitian ini. Penurunan jumlah koloni *Candida, sp* 100 % terjadi pada air yang digunakan di toilet SDN 1 Loktabat Utara, sedangkan pada air yang digunakan di toilet SDN 1 Sei. Besar dan SDN 2 Guntung Payung tidak bisa ditentukan % penurunannya, mengingat kondisi sebelum perlakuan tidak ditemukan cemaran *Candida, sp* pada air. Perlakuan dengan SCK pada air yang digunakan pada toilet kedua SDN tersebut dapat dikatakan efektif karena mampu mempertahankan kondisi air tanpa cemaran *Candida, sp*. Model SCK yang diaplikasikan pada air yang digunakan di toilet SDN 1 Loktabat Utara mampu menurunkan 100 % cemaran *Candida, sp* dikarenakan perubahan CuSO_4 menjadi ion Cu^{++} dan SO_4^- terjadi dengan baik, hal ini ditunjukkan dengan hasil pengukuran Cu dan sulfat pada air sesudah perlakuan mengalami peningkatan. Kadar Cu sebelum perlakuan 0,07 mg/lit menjadi 0,41mg/lit setelah perlakuan. Kadar sulfat sebelum perlakuan 16 mg/lit menjadi 46 mg/lit setelah perlakuan.

Aplikasi model SCK pada air yang digunakan pada toilet SDN Kota Banjarbaru yang terpilih sebagai sampel dalam penelitian ini ternyata tidak menyebabkan perubahan yang bermakna terhadap suhu, pH dan kekeruhan dan masih sesuai dengan persyaratan air bersih. Berdasarkan hal ini maka aplikasi *Sanitary Candida Kit* model SCK dosis CuSO_4 1,0 mg/lit dengan jumlah lubang empat dapat digunakan untuk mencegah cemaran *Candida sp* pada air yang digunakan pada SDN kota Banjarbaru.

KESIMPULAN

Penurunan *Candida, sp* pada tahap aplikasi pada hasil uji SCK dengan model B dan dosis CuSO_4 1,0 mg/lit menunjukkan hasil yang lebih baik

yaitu 100 % dan 28,6 % dari jumlah koloni sebelum perlakuan dengan parameter suhu, pH, kekeruhan, tembaga, dan sulfat yang masih di bawah batas maksimal dalam air. Penurunan *Candida, sp* pada tahap Aplikasi di SDN Kota Banjarbaru pada hasil uji SCK yang efektif menunjukkan hasil 100 % dari jumlah koloni sebelum perlakuan dengan parameter suhu, pH, kekeruhan, tembaga, dan sulfat yang masih dibawah batas maksimal dalam air. Penurunan jumlah koloni *Candida, sp* 100 % terjadi pada air yang digunakan di toilet SDN 1 Loktabat Utara, sedangkan pada air yang digunakan di toilet SDN 1 Sei. Besar dan SDN 2 Guntung Payung tidak bisa ditentukan penurunannya, mengingat kondisi sebelum perlakuan tidak ditemukan cemaran *Candida, sp* pada air. Perlakuan dengan SCK pada air yang digunakan pada toilet kedua SDN tersebut dapat dikatakan efektif karena mampu mempertahankan kondisi air tanpa cemaran *Candida, sp*

SARAN

Pemeliharaan kebersihan toilet mutlak dilakukan terutama dalam hal mengurangi pencemaran *candida, sp* pada bak penampung air di toilet SDN Kota Banjarbaru. Gunakan air yang memenuhi syarat untuk meminimalisir keberadaan *candida, sp* dalam air yang digunakan atau air yang mengalir, sehingga perlu adanya tindak lanjut penelitian guna penyempurnaan, agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat secara luas

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U.F., 2011. *Dasar-dasar Penyakit Berbasis Lingkungan*. 1st ed. Jakarta: PT. Radjagrafindo Persada.
- Alam, Z.A..et all., 2014. *Candida Identification: a Journey from conventional to molecular methods in medical mycology*. *World J Microbiol Biotechnol Springer*,

- DOI 10.1007/s1 1274-013-1574-z, pp.1437-51.
- Anaissie. (2007). *View Program/7208_pnt*. Retrieved Mei 31, 2007, from 7208_pnt: <http://www.medscape.com>
- Chandra, B., 2012. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber daya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ellepolo ANB, Samaranayake LP. Antimycotic agents in oral candidosis: an overview: 1. Clinical variant. 2000;27(3):111-2, 4-6.
- Isnawati. (2007). The Influence of Active Substance Cupri Sulfat in Degradation of Contamination candida, sp in Basin Water of Privy at The market of Banjarmasin, Banjarbaru, Martapura. Seminar Ilmiah Riset Pembinaan Tenaga Kesehatan (pp. 23-1). Banjarbaru: Politeknik Kesehatan Kemenkes Banjarmasin.
- Isnawati. (2010). Efektivitas Desain Alat Desinfeksi dalam Menurunkan Cemarannya Candida, sp pada Air Sungai untuk Keperluan Jamban Umum Pasar Banjarmasin. Penelitian Kesehatan Badan Peneliiian dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI, 26.
- Sari, EJ, 2008, Penentuan Kadar Sulfat Dalam Air Bersih Secara Spectrofotometri UV-Visible di Perumahan PT. Inalum, USU, Medan
- Janik MP, H. M. (2008). Yeas to Infection :Candidiasis and Tinea (Pityriasis)versicolor. In G. L. Wolff K, *Dermatology i General Medicine* (pp. 1822-1830). New York: Mc Graw Hill.
- Lutpiatina, L. (2003). Studi Tentang Cemarannya Candida,sp pada Air bak WC Umum di Pasar Martapura dan Banjarbaru. Banjarmasin: STIKES Cahaya Bangsa .
- Lyon, JP., da Costa, SC., et all, 2006, Predisposing Condition for Candida spp. Carriage In The Oral Cavity of Denture wearers and individuals with Natural teeth, *Can. J. Microbial*, doi: 10.1139/W05-148, volume 52, p. 462-467
- Mukono, H. (2011). Prinsip dasar Kesehatan Lingkungan. Surabaya: Airlangga University Press.
- Notoatmodjo, S. (2010). Ilmu Perilaku Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sharma G, Pai KM, Suhas S, Ramapuram JT, Doshi D, N A. Oral manifestations in HIV/AIDS infected patients from India. 2006;12:537-42.
- Sutrisno, T., 2004. Teknologi Penyediaan Air Bersih. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Tjampakasari CR. Karakteristik candida albicans. *Cermin Dunia Kedokteran*; 2006: No. 151, pp33
- Wahyuningsih, R., Eljannah, SM., Mulyati, 2012, Identifikasi Candida spp. dengan Medium Kromogenik, *J Indon Med Assoc*, Volum: 62, Nomor: 3, Maret 2012