

## Perbedaan Handrub Berbasis Alkohol Dan Non Alkohol Terhadap Zona Hambat *Escherichia coli*

Woro Ariandini Setianingtyas<sup>1\*</sup>, Rahayu<sup>2</sup>, Moch. Agus Suprijono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (Unissula) Semarang

<sup>2</sup>Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
Semarang/RS Islam Sultan Agung Semarang

<sup>3</sup>Bagian Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
Semarang/RS Islam Sultan Agung Semarang

\*email: [woroariandini@gmail.com](mailto:woroariandini@gmail.com)

### Abstrak

*Escherichia coli* (*E. coli*) menjadi patogen penyebab tersering dari infeksi nosokomial. Upaya pencegahan dari patogen tersebut dapat dilakukan dengan melakukan *handrub*. Berbagai layanan kesehatan menyediakan *handrub* berbasis alkohol ataupun non alkohol. Tujuan penelitian ini bermaksud mengetahui perbedaan *handrub* berbasis alkohol dan non alkohol terhadap zona hambat *E. coli*. Penelitian eksperimental menggunakan *post test only group design*. Subjek uji berupa *E. coli* berkepekatan kuman sesuai standart 0,5 *Mac Farland* setara dengan  $1,5 \times 10^8$  CFU/ml dikultur pada medium *Muller Hinton Agar* (MHA). Paper disc direndam dalam cairan *handrub* berbasis alkohol (chlorhexidine gluconate 0.5% dan ethanol 70%) dan non alkohol (*hypochlorous acid*) selama 15 menit, diletakkan di atas medium kultur berisi *E. coli*. Disc dibuat sebanyak 16 buah untuk tiap *handrub*, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dilanjutkan dengan pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan *E. coli* menggunakan jangka sorong. Rata-rata zona hambat *E. coli* di *handrub* berbasis alkohol  $21,8 \pm 2,77$  mm; sedangkan pada *handrub* berbasis non alkohol sebesar  $2,4 \pm 4,61$  mm. Nilai p uji Mann Whitney sebesar 0,000 artinya rata-rata zona hambat *E. coli* antara kedua jenis *handrub* berbeda signifikan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *handrub* berbasis alkohol lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dibandingkan dengan *handrub* berbasis non alkohol.

**Kata kunci:** *handrub*, berbasis alcohol, non alkohol, *Escherichia coli*.

### Abstract

*Escherichia coli* (*E. coli*) is the most common cause of nosocomial infections. Efforts to prevent these pathogens can be done by *handrubing*. Various health services provide alcohol-based or non-alcohol based *handrub*. The purpose of this study was to determine the difference between alcohol and non-alcohol based *handrubs* against the inhibition zone of *E. coli*. Experimental research using *post test only group design*. The test subjects were *E. coli* bacteria with concentration according to the standard of 0.5 *Mac Farland* equivalent to  $1.5 \times 10^8$  CFU/ml that cultured on *Muller Hinton Agar* (MHA) medium. Paper discs were immersed in alcohol-based *handrub* (0.5% chlorhexidine gluconate and 70% ethanol) and non-alcoholic (*hypochlorous acid*) for 15 minutes, then placed on a culture medium containing *E. coli*. 16 discs were made for each *handrub*, then incubated for 24 hours at 37°C followed by measuring the diameter of the *E. coli* growth inhibition zone using a caliper. The mean of inhibition zone for *E. coli* in alcohol-based *handrub* was  $21.8 \pm 2.77$  mm; whereas in non alcohol based *handrub* was  $2.4 \pm 4.61$  mm. The p-value of the Mann Whitney test is 0,000, which means that the mean *E. coli* inhibition zone between the two types of *handrub* is significantly different. Alcohol based *handrub* more effective in inhibiting the growth of *E. coli* compared to non-alcohol based *handrub*.

**Keywords:** Alcohol and Non-Alcohol Based Handrub, *Escherichia coli*.

## 1. PENDAHULUAN

Infeksi nosokomial atau *Healthcare Associated Infections* (HAIs) merupakan infeksi yang terjadi dalam waktu 2 x 24 jam sejak pasien pertama kali dirawat di lokasi layanan kesehatan dan merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas yang sering terjadi di rumah sakit. *Escherichia coli* adalah patogen penyebab paling sering dari infeksi nosokomial (Nasution, 2012). *Escherichia coli* sering ditemukan pada kulit manusia terutama di tangan akibat dari kontaminasi air maupun ketidakpatuhan terhadap perilaku hidup bersih dan sehat atau PHBS yang dapat menyebabkan infeksi nosokomial (Bioquell, 2015). Salah satu pencegahan terjadinya infeksi adalah menjaga kebersihan tangan dengan menggunakan *handrub*. Penggunaan *handrub* berbasis alkohol mampu membunuh bakteri. Pada berbagai fasilitas kesehatan *handrub* komersial berbasis alkohol telah digunakan, *handrub* berbasis non alkohol juga sering menjadi alternatif pilihan atas ketersediaan *handrub* berbasis alkohol (Kawehedo, Ciptaningtyas and Lestari, 2018).

Infeksi nosokomial menyebabkan 1,4 juta kematian setiap hari di seluruh dunia. Penyebab infeksi meliputi *Catheter Associated Urinary Tract* atau CAUTI (36%), infeksi luka operasi (20%), infeksi aliran darah perifer (11%), dan pneumonia (11%). Pada tahun 2010 dilaporkan angka infeksi nosokomial yang masih cukup tinggi yaitu sebesar 6-16% dengan rata-rata 9,8% dari 10 Rumah Sakit Umum (RSU) Pendidikan di Indonesia (Pittet *et al.*, 2009). Tahun 2015, Rumah Sakit Umum Haji Surabaya melaporkan Infeksi Saluran Kemih atau ISK (50%), Infeksi Daerah Operasi (33%), *Ventilatory Associated Pneumonia* atau VAP (17%)

sebagai infeksi nosokomial paling sering (Vebrilian, 2017). Infeksi nosokomial merupakan sumber komplikasi signifikan di seluruh rangkaian perawatan dan dapat ditularkan di antara fasilitas perawatan kesehatan yang berbeda (Magill *et al.*, 2014). Praktik *hand hygiene* (kebersihan tangan) yang lebih baik dan penyediaan *handrub* dapat dilakukan sebagai upaya pencegahan dan penurunan tingkat HAI (Saito *et al.*, 2017). World Health Organization (WHO) merekomendasikan *handrub* berbasis alkohol seperti *triclosan*, *isopropanolol*, dan *chloroxylenol* yang telah lolos Uji *European Standard* (EU) karena terbukti efektif dalam membunuh bakteri. *Handrub* berbasis alkohol efektif terhadap bakteri Gram positif dan negatif, termasuk flora normal transien seperti *E. coli* (WHO, 2010).

Rumah Sakit Islam Sultan Agung (RSISA) saat ini menggunakan *handrub* buatan pabrik salah satu diantaranya adalah *handrub* berbasis alkohol merk E-care<sup>®</sup> dan *handrub* non alkohol Techno De<sup>®</sup> sebagai solusi untuk mengurangi penggunaan alkohol. Perbandingan kedua jenis *handrub* dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* belum pernah dilaporkan, untuk itu penelitian ini bermaksud menilai perbedaan efek penghambatan pertumbuhan kedua jenis *handrub* tersebut terhadap bakteri *E. coli*.

## 2. METODE

Jenis penelitian eksperimental dengan pendekatan *post test only group design*. Subjek uji bakteri *Escherichia coli* dengan kepekatan kuman sesuai standart 0,5 *Mac Farland* setara dengan  $1,5 \times 10^8$  CFU/ml yang dibiakkan dalam medium berisi *Muller Hinton Agar* (MHA). Besar sampel dihitung dengan rumus Federer dengan jumlah perlakuan 2 (dua) sehingga minimal dibutuhkan replikasi uji sebanyak

16 kali untuk tiap jenis handrub. Handrub berbasis alkohol yang digunakan yaitu E-care® (PT. Sterin Laboratories) mengandung Chlorhexidine Gluconate 0.5% dan Ethanol 70%, sedangkan untuk handrub berbasis non alkohol adalah Handrub Techno De® mengandung Hypochlorous acid (HOCl) yang berasal dari larutan Sodium Hypochlorite (NaOCl) yang telah diencerkan dan diatur nilai PH-nya dibawah 7(asam) sehingga kandungan Hypochlorous acid (HOCl) meningkat menjadi 100%.

Uji efektifitas handrub dilakukan dengan teknik difusi. Disc handrub dibuat dengan cara merendam blank disc dalam cawan petri yang sudah diisi dengan handrub berbasis alkohol atau non alkohol selama 15 menit. Disc handrub diletakkan di atas permukaan cawan petri kultur bakteri. Setiap 1 (satu) cawan petri kultur bakteri ditempatkan 4 (empat) buah disc handrub dengan pengaturan jarak yang tidak terlalu berdekatan (CLSI, 2013).

Zona hambat *E. coli* diketahui dari zona bening yang terbentuk di sekitar disc handrub setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat diukur dari tepi disc handrub ke tepi daerah

bening menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter. Zona bening menunjukkan terjadinya penghambatan pertumbuhan bakteri *E. coli* akibat senyawa yang terkandung dalam handrub.

Uji daya hambat handrub ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang pada bulan Desember 2019 dan telah mendapat persetujuan dari Komite Bioetika Penelitian Kedokteran dan Kesehatan FK Unissula Semarang dengan nomor 069/III/2020/Komisi Bioetik

Deskripsi data penghambatan pertumbuhan *E. coli* disajikan dalam nilai median, minimum dan maksimum, serta dalam bentuk nilai rata-rata dan standar deviasi (SD). Uji Mann Whitney digunakan untuk mengetahui perbedaan zona hambat pertumbuhan *E. coli* pada tingkat signifikansi  $p < 0,05$ .

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran zona hambat *E. coli* pada handrub berbasis alkohol dan nonalkohol ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Deskripsi zona hambat *E. coli* (mm)**

Handrub	Mean	n	Std. Deviation	Median (min-max)
Alcohol based	21.8	32	2.8	22(16 – 28)
Nonalcohol based	2.4	32	4.6	0(0 – 13)
Mean difference	19,4		$p\text{-value} = 0,000$	

Zona hambat *E. coli* pada kelompok handrub berbasis alkohol ( $21,8 \pm 2,8$  mm) lebih tinggi daripada zona hambat *E. coli* pada handrub berbasis non alkohol ( $2,4 \pm 4,6$  mm) dengan selisih sebesar 19,4 mm. Perbedaan zona hambat di kedua handrub signifikan ( $p < 0,05$ ). Handrub berbasis alkohol lebih efektif menghambat

pertumbuhan *E. coli* dibandingkan dengan handrub berbasis non alkohol. Handrub berbasis alkohol dan non alkohol dalam penelitian ini efektif menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Hasil tersebut tampak dari terbentuknya zona hambat pada kultur *E. coli* yang diatasnya diberi disc handrub alkohol

(21,8 mm) dan non alkohol (2,8 mm), sementara pada *E. coli* yang dikultur dalam medium agar dan diberi disc aquades sama sekali tidak ditemukan pembentukan zona hambat (0). Kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* inilah yang mendasari digunakannya *handrub* berbasis alkohol maupun non alkohol di berbagai fasilitas kesehatan sebagaimana yang dikemukakan oleh (Kawehedo, Ciptaningtyas and Lestari, 2018) bahwa pada berbagai fasilitas kesehatan sudah disediakan *handrub* komersial berbasis alkohol, namun ada fasilitas kesehatan yang juga menggunakan *handrub* berbasis non alkohol sebagai alternatif jika *handrub* berbasis alkohol tidak tersedia.

*Handrub* berbasis alkohol lebih efektif dibandingkan dengan *handrub* berbasis *hypochlorous acid* karena selain alkohol *handrub* berbasis alkohol juga mengandung bahan aktif tambahan seperti senyawa amonium kuaterner, povidone-iodine, triclosan atau chlorhexidine yang berfungsi meningkatkan efikasi dari *handrub* (Ochwoto *et al.*, 2017). Alkohol efektif melawan sebagian besar bakteri Gram positif dan Gram negatif, dan banyak jamur (World Health Organisation, 2009; Bessonneau, Clément and Thomas, 2010). *Handrub* berbasis alkohol juga seringkali ditambahkan bahan lain seperti klorheksidin atau triclosan untuk memastikan aktivitas antimikroba residu (World Health Organisation, 2009). Pada penelitian ini *handrub* berbasis alkohol yang digunakan mengandung *Chlorhexidine Gluconate* 0.5% dan Etanol 70%, sedangkan untuk *handrub* berbasis non alkohol mengandung *hypochlorous acid* (HOCl) atau asam hipoklorit yang berasal dari larutan *sodium hypochlorite* (NaOCl) yang telah diencerkan dan diatur nilai pH-nya dibawah tujuh (asam) sehingga kandungan *hypochlorous acid* (HOCl) meningkat menjadi 100%. *Handrub* berbasis alkohol dalam penelitian ini termasuk memiliki daya hambat yang sangat kuat (diameter daya hambat > 20

mm) terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*, sedangkan *handrub* berbasis non alkohol memiliki daya hambat yang tergolong lemah (< 5 mm) (Rini and Nugraheni, 2018). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Subhan, Manalu, Rahminiwati, & Darusman (2019) juga menunjukkan efektifitas *handrub* berbasis alkohol dimana dapat menghasilkan *percentage kill* terhadap bakteri *E. coli* sebesar  $\geq 90\%$  pada waktu kontak 1, 2, dan 5 menit. Alkohol merupakan material utama dalam *handrub* berbasis alkohol yang memiliki aktivitas antimikroba dengan menyebabkan denaturasi protein, gangguan membran jaringan, dan penguraian beberapa lipid (Jain *et al.*, 2016). Tambahan klorheksidin dalam *handrub* membantu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan cara mengganggu membran sel bakteri (Beuershausen and Jarbath, 2016). Mekanisme aktivitas antibakteri asam terjadi melalui penghambatan oksidasi glukosa mikroba, penipisan nukleotida adenin, penghambatan replikasi DNA, dan pengoyakan serta agregasi protein bakteri. Keempat aksi tersebut menyebabkan hilangnya viabilitas bakteri. Daya hambat bakteri asam hipoklorit yang lebih rendah daripada alkohol disebabkan karena sifatnya yang tidak stabil. Asam hipoklorit mudah terurai pada saat terpapar cahaya, kondisi dingin atau panas, asam kuat, zat alkali, zat pengoksidasi, bahan organik atau tanah, yang semuanya bisa ditemukan di lingkungan (Innovacy, 2016). Asam hipoklorit termasuk dalam desinfektan tingkat intermediet (sedang), aktif terhadap hampir semua bakteri vegetatif, jamur, basil tuberculosis dan enveloped serta lipid virus (Abreu *et al.*, 2013).

Sejauh penelusuran literatur yang peneliti lakukan, penelitian ini yang pertama kali membandingkan aktifitas antibakteri *handrub* berbasis alkohol dan non alkohol terhadap bakteri *E. coli*. Kebanyakan penelitian yang sudah ada mengidentifikasi efektifitas *handrub*

berbasis alkohol baik sebagai antibakteri, pola kuman, maupun angka kuman di pusat-pusat layanan kesehatan sebagai pencegahan infeksi nosokomial. Penelitian ini juga masih dilakukan secara *in vitro*, sehingga pembuktian klinis kedua jenis *handrub* ini masih diperlukan.

#### 4. SIMPULAN

Terdapat perbedaan *handrub* berbasis alkohol dan non alkohol terhadap zona hambat pertumbuhan *E. coli*. *Handrub* berbasis alkohol memiliki daya hambat sangat kuat dengan diameter sebesar  $21,8 \pm 2,8$  mm, sedangkan *handrub* berbasis non alkohol memiliki daya hambat yang lemah (diameter zona hambat sebesar  $2,8 \pm 4,6$  mm). Penelitian ini perlu ditindaklanjuti dengan uji perbedaan efektifitas *handrub* berbasis alkohol dan non alkohol terhadap hasil perhitungan angka bakteri yang dilakukan dengan membiakkan sampel swab dari tangan pada medium agar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Abreu, A. C. *et al.* (2013) "Current and emergent strategies for disinfection of hospital environments," *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 68(12), pp. 2718–2732. doi: 10.1093/jac/dkt281.
- Bessonneau, V., Clément, M. and Thomas, O. (2010) "Can intensive use of alcohol-based hand rubs lead to passive alcoholization?," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(8), pp. 3038–3050. doi: 10.3390/ijerph7083038.
- Beuershausen, B. A. and Jarbath, H. (2016) "Alternative Technologies in Infection Control: Safe, Effective, & Affordable," *Infection Control.tips*, pp. 1–8.
- Innovacyn, I. (2016) "Petition to Include Hypochlorous Acid ( generated by Electrolyzed Water ) onto National List 7 CFR § 205 . 603 – Volume I," p. 13.
- Jain, V. M. *et al.* (2016) "Comparative assessment of antimicrobial efficacy of different hand sanitizers: An *in vitro* study," *Dental Research Journal*, 13(5), pp. 424–431. doi: 10.4103/1735-3327.192283.
- Kawehedo, T., Ciptaningtyas, V. R. and Lestari, E. S. (2018) "Perbandingan Efektifitas Alcohol-Based Hand Rub Formula A dan Komersial terhadap Staphylococcus aureus: Studi di Laboratorium Mikrobiologi FK Undip / RSND Berdasarkan Modifikasi prEN 12054." Semarang: Faculty of Medicine Diponegoro University. Available at: <http://eprints.undip.ac.id/63718/>.
- Magill, S. S. *et al.* (2014) "Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections," *New England Journal of Medicine*. doi: 10.1056/NEJMoa1306801.
- Nasution, L. H. (2012) "Infeksi Nosokomial," *Mdvi*.
- Ochwoto, M. *et al.* (2017) "Anti-bacterial efficacy of alcoholic hand rubs in the Kenyan market, 2015," *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 6(17). Available at: <https://doi.org/10.1186/s13756-017-0174-3>.
- Pittet, D. *et al.* (2009) "The World Health Organization Guidelines on Hand Hygiene in Health Care and their consensus recommendations.," *Infection control and hospital epidemiology*. doi: 10.1086/600379.

- Rini, E. P. and Nugraheni, E. R. (2018) "Uji Daya Hambat Berbagai Merek Hand Sanitizer Gel Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*," *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 3(1), pp. 18–26. doi: 10.20961/jpscr.v3i1.15380.
- Saito, H. *et al.* (2017) "Alcohol-based hand rub and incidence of healthcare associated infections in a rural regional referral and teaching hospital in Uganda ('WardGel' study)," *Antimicrobial Resistance and Infection Control*. doi: 10.1186/s13756-017-0287-8.
- Subhan, A. *et al.* (2019) "INOVASI FORMULA PRODUK HAND RUB BERBASIS ALKOHOL SEBAGAI UPAYA PENGELOLAAN EFISIENSI SEDIAAN FARMASI DI RUMAH SAKIT Abstrak Tela," *Majalah Farmasetika*, 4(Suppl 1), pp. 256–262.
- Vebrilian, S. R. (2017) "Surveilans Catheter Associated Urinary Tract Infection Berdasarkan Atribut Surveilans Di RSUD Haji Surabaya," *Jurnal Berkala Epidemiologi*. doi: 10.20473/jbe.v4i3.2016.313-325.
- World Health Organisation (2009) "WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. In: World Alliance for Patient Safety, editor. First Global Patient Safety Challenge Clean Care is Safer Care. 1 ed." Geneva: World Health Organisation Press.