

# *Difference between The Number of Germs Isolated from Hand and Smartphone's Screen on Health Care Workers'*

## **Perbedaan Angka Kuman yang Diisolasi dari Telapak Tangan dan Layar Smartphone pada Tenaga Kesehatan**

Rizki Andarista Pramesti<sup>1</sup> Muhammad Kurniawan<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta<sup>1</sup> E-mail : [rizkiandarista@gmail.com](mailto:rizkiandarista@gmail.com)

Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta<sup>2</sup> E-mail: [wawwf@yahoo.com](mailto:wawwf@yahoo.com)

### **Abstract**

*Smartphone users by health care workers in the hospital are very high that can cause bacterial spreading and cross-contamination in patients with smartphones as intermediaries. A smartphone designed with touch-screen allows bacterial contamination from the hands of health care workers. This study is conducted to examine the difference between the number of bacterial contamination on health care workers' hands and the number of bacterial contamination on health care workers' smartphones*

*This research is an analytic observational study with a cross-sectional design on 56 health workers at PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta Hospital. This research was carried out on June 2019-August 2019. Measurement of bacterial contamination using the streak plate method in the microbiology laboratory of FKIK UMY.*

*The results of data analysis of 56 respondents 75% female and 25% male obtained an average number of bacterial on health care workers' hands of 23 CFU/cm<sup>2</sup>. The number of bacterial on health care workers' smartphones is an average of 15 CFU/cm<sup>2</sup>. Test analysis of differences in the number of bacterial on health care workers' hands and the number of bacterial on health care workers' smartphones using the Mann-Whitney test obtained p value = 0.014 (p < 0.05), it can be concluded that there is a difference between the number of bacterial on health care workers' hands and the number of bacterial on health care workers' smartphones in RS PKU Muhammadiyah Gamping. There is a difference between the number of number of bacterial on health care workers' hands and the number of bacterial on health care workers' smartphones at RS PKU Muhammadiyah Gamping with an average number of hand's bacterial of 23 CFU/cm<sup>2</sup> and the number of bacterial on the smartphone of 15 CFU/cm<sup>2</sup>.*

**Keywords:** *number of bacteria, hand, smartphone, health-care worker.*

### **Abstrak**

Frekuensi penggunaan *smartphone* oleh tenaga kesehatan di rumah sakit yang tinggi dapat menyebabkan penyebaran bakteri dan kontaminasi silang ke pasien dengan *smartphone* sebagai perantaranya. *Smartphone* yang dirancang dengan layar sentuh memungkinkan terjadinya kontaminasi bakteri dari tangan tenaga kesehatan. Mengetahui jumlah rata-rata angka kuman yang diisolasi dari telapak tangan dan *smartphone* tenaga kesehatan, dan mengetahui adanya perbedaan rata-rata angka kuman yang diisolasi dari telapak tangan dan *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping.

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional* pada 56 tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada Juni 2019-Agustus 2019. Perhitungan angka kuman menggunakan metode *streak plate* di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Hasil analisis data dari 56 responden 75% perempuan dan 25% laki-laki didapatkan rata-rata angka kuman yang diisolasi dari telapak tangan tenaga kesehatan sebesar 23 CFU/cm<sup>2</sup>. Angka kuman yang diisolasi dari layar *smartphone* tenaga kesehatan didapatkan rata-rata 15 CFU/cm<sup>2</sup>. Uji analisis perbedaan angka kuman tangan dan angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan menggunakan uji *Mann-Whitney* diperoleh nilai  $p=0,014$  ( $p<0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan antara angka kuman tangan dan angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping. Ada perbedaan antara angka kuman telapak tangan dan angka kuman pada layar *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping dengan rata-rata angka kuman telapak tangan sebesar 23 CFU/cm<sup>2</sup> dan angka kuman pada layar *smartphone* sebesar 15 CFU/cm<sup>2</sup>.

**Kata Kunci:** *angka kuman, tangan, smartphone, tenaga kesehatan*

## PENDAHULUAN

*Smartphone* adalah telepon yang *internet-enabled* yang biasanya menyediakan fungsi *Personal Digital Assistant* (PDA) seperti kalender, buku alamat, catatan, kalkulator dan buku agenda<sup>1</sup>. Menurut laporan dari *Newzoo's Global Mobile Market* pada tahun 2017, pengguna *smartphone* di Indonesia mencapai 20,7% dari populasi atau setara dengan 54.494.000 pengguna *smartphone*<sup>2</sup>. Disamping segala fungsi dari *smartphone*, juga ada dampak negatif dari alat komunikasi ini yaitu menjadi media penyebaran bakteri<sup>3</sup>. Tenaga kesehatan menggunakan *smartphone* sebagai alat komunikasi yang cepat dan mudah untuk dibawa kemana-mana, sekalipun ke toilet. Oleh karena itu, dapat dengan mudah terjadi penyebaran bakteri ke pasien dengan *smartphone* sebagai medianya<sup>4</sup>. *Smartphone* yang dirancang dengan layar sentuh memberikan peluang yang besar untuk bersentuhan langsung dengan tangan, hal ini yang memungkinkan terjadi kontaminasi

bakteri dari tangan<sup>5</sup>. Penelitian di salah satu rumah sakit Korea Selatan menunjukkan bahwa 28.6% bakteri dengan potensial patogen diisolasi pada *smartphone*<sup>6</sup>. Sebuah studi di Ethiopia menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* menempati bakteri terbanyak yang didapatkan pada *smartphone* tenaga kesehatan<sup>7</sup>.

Selain cemaran kuman pada *smartphone*, praktik *hygiene* seseorang juga memengaruhi kontaminasi bakteri pada *smartphone* yang juga mengakibatkan infeksi nosokomial. Membersihkan tangan pakai air saja dengan membersihkan tangan menggunakan air dan sabun merupakan faktor resiko kontaminasi bakteri pada *smartphone*. Sebuah studi di Jepang menemukan bahwa terdapat beberapa bakteri yang diisolasi pada tangan tenaga kesehatan antara lain *Bacillus subtilis* 52,1%, *Bacillus cereus* 50,7%, dan *Clostridium difficile* 1,4%. Selain itu juga didapatkan bakteri gram negatif antara lain *Enterococcus spp* 19,7%,

*Pseudomonas spp* 13,7%, *E.coli* 4,2%, *Klebsiella oxytoca* 1.4%, dan *Enterococcus faeceaalis* 1,4%<sup>8</sup>. Selain *hygiene* tangan, kebiasaan seseorang membersihkan *smartphone* juga berpengaruh pada angka cemaran kuman pada *smartphone* yang dimilikinya<sup>9</sup>. Sebuah penelitian di Mesir menunjukkan bahwa *smartphone* media bakteri untuk berkolonisasi mempunyai hubungan yang erat untuk terjadinya HAIs, yang bisa ditransmisikan melalui *smartphone* dan tangan tenaga kesehatan di rumah sakit. Penelitian ini menemukan bahwa bakteri yang diisolasi pada tangan dan *smartphone* tenaga kesehatan hampir sama banyaknya dengan *Staphylococcus* koagulase negatif menempati posisi terbanyak<sup>10</sup>.

Bakteri adalah salah satu dari kelompok organisme prokariotik (tidak memiliki selubung inti). Bakteri sebagai makhluk hidup tentu memiliki informasi genetik berupa DNA, tapi tidak terlokalisasi dalam nukleus dan tidak memiliki membran

inti<sup>11</sup>. Pertumbuhan bakteri pada *smartphone* didominasi oleh *Staphylococcus aureus* (22,81%), diikuti oleh *Staphylococcus* koagulase negatif (16.67%), *Bacillus sp* (7,89%), *Methicillin Sensitive Staphylococcus aureus* (7.02%), *Mathicillin Resistant Staphylococcus aureus* (6,14%), dan bakteri jenis lainnya (39,47%)<sup>12</sup>. Sebagian besar bakteri yang diisolasi pada *smartphone* juga diisolasi pada tangan. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif terbanyak yang ditemukan pada tangan yaitu sebanyak 29%. Sedangkan untuk bakteri gram negatif yaitu, *Serratia liquifacient* dan *Serratia marcescens* sebanyak 11%<sup>13</sup>.

Infeksi nosokomial adalah infeksi yang didapat selama perawatan di rumah sakit yang terjadi setelah 48 jam perawatan<sup>14</sup>. Bakteri patogen yang biasanya terlibat dalam infeksi nosokomial antara lain *Streptococcus spp*, *Acinetobacter spp*, *Enterococcus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococci*

koagulase negatif, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Legionella*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, dan *Serratia marcescens*. Patogen nosokomial dapat ditularkan melalui lingkungan yang terkontaminasi, individu yang terkontaminasi melalui barang pribadi<sup>15</sup>.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional analitik dengan desain penelitian *cross-sectional*. Sampel merupakan 56 responden yang berprofesi sebagai tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping. Penelitian ini dilakukan di RS PKU Muhammadiyah Gamping. Kemudian, pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada Juni-Agustus 2019.

Penelitian ini diawali dengan mengumpulkan responden yang sesuai dengan kriteria inklusi. Kemudian responden yang telah mengisi dan menyetujui *informed consent* mulai diambil *swab* telapak tangan dan *swab* layar *smartphone* dengan metode *streak plate* dengan ukuran 3x3 cm yang kemudian diisolasi pada media TSA. Setelah itu, sampel dikirim ke Laboratorium Mikrobiologi FKIK UMY untuk diinkubasi selama 24 jam dan dihitung jumlah koloni yang diisolasi pada media TSA. Analisis data dilakukan untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk menilai ada atau tidaknya perbedaan antara angka kuman tangan dan angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan. Perbedaan dianggap bermakna apabila nilai  $p < 0,05$ . Penelitian ini telah mendapat *ethical approval* dari Komisi Etik FKIK UMY dan izin melakukan penelitian di RS PKU Muhammadiyah Gamping.

## HASIL PENELITIAN

**Tabel 1. Karakteristik Subyek Berdasarkan Pekerjaan**

Variabel	Jumlah	%
Pekerjaan Perawat	45	80,4
Dokter umum	3	5,4
Radiografer	3	5,4
Perekam medis	1	1,8
Bidan	3	5,4
Fisioterapis	1	1,8

Berdasarkan tabel 1. didapatkan bahwa hasil dari variabel demografi pekerjaan didominasi oleh perawat sebesar 45 responden (80,4%), diikuti dokter umum, radiografer, dan bidan sebesar 3 responden (5,4%), petugas rekam medis memiliki frekuensi yang sama yaitu sebesar 1 responden (1,8%), dan fisioterapis sebesar 1 responden (1,8%).

**Tabel 2. Karakteristik Subyek Berdasarkan Jenis Kelamin**

Variabel	Jumlah	%	
Jenis Kelamin	Laki-laki	14	25
	Perempuan	42	75

Jumlah subyek penelitian ini juga dijelaskan pada tabel 2. bahwa terdapat hasil data dengan jumlah 56 responden tenaga kesehatan. Karakteristik jenis kelamin didapat laki laki sebanyak 14 responden

(25%) sedangkan perempuan sebanyak 42 responden (75%).

**Tabel 3. Frekuensi Cemaran Kuman pada Telapak Tangan dan Layar *Smartphone* Tenaga Kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping**

Variabel	Tercemar		Tidak Tercemar	
	N	%	N	%
Telapak Tangan	54	96,4	2	3,6
<i>Smartphone</i>	51	91	5	9

Berdasarkan tabel 3. Diketahui prevalensi cemaran kuman pada telapak tangan tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping sebesar 96,4%. Hasil yang hampir sama diperoleh pada prevalensi cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping, yaitu sebesar 91%.

Berdasarkan tabel 4. dapat disimpulkan bahwa rata-rata angka kuman tangan tertinggi terdapat pada kondisi tidak mencuci tangan yaitu sebesar 65 CFU/cm<sup>2</sup>, dan hasil terendah diperoleh pada kondisi mencuci tangan dengan sabun yaitu sebesar 6 CFU/cm<sup>2</sup>. Hubungan antara angka kuman tangan dan kondisi tangan tenaga

kesehatahan didapatkan nilai  $p < 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa ada hubungan angka kuman telapak tangan dengan kondisi tangan tenaga kesehatan.

Berdasarkan tabel 5. dapat disimpulkan bahwa rata-rata angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan tertinggi terdapat pada kondisi disimpan pada saku kemeja/tas yaitu  $19 \text{ CFU/cm}^2$ , sedangkan hasil terendah rata-rata angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan didapatkan pada kondisi *smartphone* yang dipegang pada saat pengambilan sampel yaitu sebesar  $11 \text{ CFU/cm}^2$ . Hubungan antara angka kuman pada *smartphone* dan kondisi *smartphone* tenaga kesehatahan didapatkan nilai  $p > 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan angka kuman pada *smartphone* dengan kondisi *smartphone* tenaga kesehatan.

**Tabel 6. Jumlah dan Rata-rata Angka Kuman yang Diisolasi dari TelapakTangan dan Layar *Smartphone* pada Tenaga Kesehatan**

	Jumlah	Rata-rata	<i>P value</i>
<b>Angka Kuman TelapakTangan (CFU/cm<sup>2</sup>)</b>	1.301	23	0,014
<b>Angka Kuman Layar <i>Smartphone</i> (CFU/cm<sup>2</sup>)</b>	821	15	

Berdasarkan tabel 6. didapatkan hasil rata-rata angka kuman yang diisolasi dari telapak tangan tenaga kesehatan sebesar  $23 \text{ CFU/cm}^2$ , sedangkan rata-rata angka kuman yang diisolasi dari layar *smartphone* tenaga kesehatan sebesar  $15 \text{ CFU/cm}^2$ . Perbedaan antara angka kuman tangan dan angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan diperoleh nilai  $p < 0,05$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara angka kuman pada tangan dan angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan.

**Tabel 4. Rata-rata Angka Kuman Telapak Tangan Berdasarkan Kondisi Tangan Tenaga Kesehatan**

Variabel		Kondisi Tangan				p value
		Tidak Mencuci Tangan	Mencuci Tangan dengan Air	Mencuci Tangan dengan Alkohol	Mencuci Tangan dengan Sabun	
Angka Kuman Telapak Tangan (CFU/cm <sup>2</sup> )	Jumlah	842	208	182	67	0,000
	Rata-rata	65	19	11	4	

**Tabel 5. Rata-rata Angka Kuman Layar Smartphone Berdasarkan Kondisi Smartphone Tenaga**

Variabel		Kondisi Smartphone			p value
		Tergeletak	Disimpan	Dipegang	
Angka Kuman Layar Smartphone (CFU/cm <sup>2</sup> )	Jumlah	341	225	255	0,386
	Rata-rata	16	19	11	

## DISKUSI

Berdasarkan tabel 3. didapatkan hasil rata-rata angka kuman yang diisolasi dari telapak tangan tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping sebanyak 23 CFU/cm<sup>2</sup>. Rata-rata angka kuman isolat tangan tenaga kesehatan yang lebih tinggi juga pernah dilaporkan pada beberapa penelitian yang menemukan rata-rata bakteri yang ada pada tangan tenaga kesehatan 468,3 CFU/tangan<sup>8</sup>. Rata-rata angka kuman tangan perawat di Unit B RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta memiliki angka hampir sama

dengan penelitian ini yaitu sebesar 291 CFU/cm<sup>2</sup><sup>16</sup>. Rata-rata angka kuman pada telapak tangan tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gombang sebesar 64,867 CFU/cm<sup>2</sup><sup>17</sup>.

Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi tangan tenaga kesehatan saat pengambilan sampel *swab* tangan tenaga kesehatan. Berdasarkan tabel 5. terdapat perbedaan sangat signifikan antara angka kuman pada tangan tenaga kesehatan yang mencuci tangannya dengan air mengalir saja

dibandingkan dengan angka kuman pada tangan berkategori baik pada tenaga kesehatan yang mencuci tangannya menggunakan alkohol maupun sabun. Rata-rata angka kuman yang tidak mencuci tangannya diperoleh hasil 65 CFU/cm<sup>2</sup>. Rata-rata angka kuman 19 CFU/cm<sup>2</sup> didapatkan dari perhitungan angka kuman pada tangan tenaga kesehatan yang sebelumnya hanya mencuci tangan dengan air saja. Rata-rata angka kuman 11 CFU/cm<sup>2</sup> ditemukan pada perhitungan angka kuman tangan tenaga kesehatan yang mencuci tangannya menggunakan alkohol. Sedangkan hasil rata-rata lebih rendah diperoleh pada angka kuman tangan tenaga kesehatan yang mencuci tangannya dengan sabun yaitu 4 CFU/cm<sup>2</sup>. Hal ini sejalan dengan penelitian Desiyanto&Djannah (2013), berdasarkan hasil uji *post hoc* menggunakan uji *Mann-Whitney* dapat diketahui bahwa perlakuan mencuci tangan dengan air mengalir saja tidak efektif dalam penurunan jumlah angka

kuman pada tangan dibandingkan dengan perlakuan cuci tangan menggunakan sabun dan hand sanitizer. Rerata jumlah angka kuman pada tangan dengan perlakuan cuci tangan dengan air saja didapatkan 18,33 CFU/cm<sup>2</sup> dan rerata jumlah angka kuman pada tangan dengan perlakuan cuci tangan menggunakan sabun didapatkan hasil lebih rendah yaitu 3,50 CFU/cm<sup>2</sup> <sup>18</sup>. Penelitian Wulansari & Parut (2019) menunjukkan hasil bahwa rata-rata angka kuman pada tangan tenaga kesehatan setelah mencuci tangannya dengan air mengalir saja sebesar 1444,08 CFU/cm<sup>2</sup>. Rata-rata angka kuman pada tangan tenaga kesehatan setelah mencuci tangannya dengan *hand sanitizer* cair/alkohol diperoleh hasil sebesar 15 CFU/cm<sup>2</sup>, sedangkan rata-rata angka kuman pada tangan tenaga kesehatan setelah mencuci tangannya menggunakan sabun dan air diperoleh hasil 28,22 CFU/cm<sup>2</sup>. Terdapat perbedaan sangat signifikan antara angka kuman pada tangan tenaga kesehatan yang

mencuci tangannya dengan air mengalir saja dibandingkan dengan angka kuman pada tangan tenaga kesehatan yang mencuci tangannya menggunakan alkohol maupun sabun, sedangkan rata-rata angka kuman pada tangan tenaga kesehatan yang mencuci tangannya menggunakan alkohol dan sabun didapatkan perbedaan yang tidak signifikan<sup>19</sup>.

Berdasarkan tabel 4. didapatkan hasil rata-rata angka kuman yang diisolasi dari layar *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping sebanyak 15 CFU/cm<sup>2</sup>. Penelitian serupa juga pernah dilakukan di RS PKU Muhammadiyah Gamping oleh Aditami (2018). Diperoleh rata-rata angka kuman yang diisolasi dari *smartphone* tenaga kesehatan lebih rendah yaitu  $98,13 \pm 196,61$  CFU<sup>20</sup>. Penelitian yang dilakukan oleh Murgier, *et al* (2016) menyatakan bahwa rata-rata angka kuman *smartphone* tenaga kesehatan di rumah sakit sebesar 258 CFU/*smartphone*<sup>21</sup>. Rata-rata

angka kuman pada layar *smartphone* lebih tinggi dijumpai pada penelitian Nugroho (2014) yaitu sebesar 876 CFU/cm<sup>2</sup><sup>22</sup>.

Angka kuman pada *smartphone* berbeda-beda setiap penelitian. Hal ini dikarenakan perbedaan luas permukaan sampel *swab smartphone* setiap penelitian. Semakin luas layar *smartphone* ( $\geq 5,5''$ ) mempunyai rata-rata kontaminasi mikroba lebih tinggi<sup>23</sup>. Berdasarkan tabel 5. Didapatkan hasil rata-rata angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan yaitu sebesar 16 CFU/cm<sup>2</sup> pada sampel *swab smartphone* tenaga kesehatan yang saat pengambilan sampel *smartphone* tergeletak dan terpapar udara bebas. Hasil rata-rata lebih kecil didapatkan dari angka kuman *smartphone* yang saat pengambilan sampel *swab* sedang dipegang oleh responden, yaitu sebesar 11 CFU/cm<sup>2</sup>. Rata-rata lebih besar didapatkan pada perhitungan angka kuman *smartphone* yang pada saat pengambilan sampel disiman pada laci meja, saku baju ataupun tas kerja

yaitu sebesar 19 CFU/cm<sup>2</sup>. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi *smartphone* tenaga kesehatan saat pengambilan sampel. Seperti halnya yang dikatakan pada penelitian Badr, *et al* (2012) yang menyatakan pertumbuhan koloni didukung dengan peningkatan suhu dan kelembaban tempat penyimpanan dari *smartphone* itu sendiri<sup>10</sup>. Hal serupa juga dikatakan pada penelitian oleh Datta *et al* (2009) bahwa *smartphone* merupakan tempat diisolasi bakteri, peningkatan suhu yang dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri pada *smartphone* seperti disimpan pada kantung baju maupun celana dan juga disimpan di tas<sup>24</sup>.

Berdasarkan tabel 6. didapatkan hasil rata-rata angka kuman yang diisolasi dari telapak tangan tenaga kesehatan sebesar 23 CFU/cm<sup>2</sup>, sedangkan rata-rata angka kuman yang diisolasi dari layar *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping sebesar 15 CFU/cm<sup>2</sup>. Analisis bivariat data tersebut menggunakan uji

*Mann-Whitney* yaitu untuk menilai perbedaan antara angka kuman tangan dan angka kuman pada *smartphone* diperoleh nilai  $p=0,014$  ( $p \text{ value} < 0,05$ ), bahwa ada perbedaan yang signifikan antara angka kuman tangan dan angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Hasil ini serupa dengan penelitian Badr, *et al* (2012) yang menyatakan bahwa rerata angka kuman pada tangan dan angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan berbeda, namun dapat saling berhubungan oleh karena jenis bakteri yang diisolasi pada tangan sama jenisnya dengan bakteri yang diisolasi pada *smartphone* tenaga kesehatan<sup>10</sup>.

## **KESIMPULAN**

Angka kuman yang diisolasi dari telapak tangan tenaga kesehatan memiliki perbedaan yang signifikan dengan angka kuman yang diisolasi dari layar *smartphone* tenaga kesehatan, dengan rata-rata angka kuman telapak tangan tenaga kesehatan

sebesar 23 CFU/cm<sup>2</sup> dan rata-rata angka kuman pada layar *smartphone* tenaga kesehatan sebesar 15 CFU/cm<sup>2</sup>.

## SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan saran sebagai berikut:

### 1. Bagi Peneliti Selanjutnya

Diharapkan dapat memperbaiki dan menyempurnakan keterbatasan pada penelitian ini. Dapat menggali lebih dalam lagi mengenai zat-zat yang efektif dalam menurunkan angka kuman pada tangan dan *smartphone*.

### 2. Bagi Tenaga Kesehatan

Diharapkan dapat membatasi penggunaan *smartphone* selama jam operasional. Menjaga kebersihan tangan secara rutin dan melakukan prosedur *hand hygiene* dengan tepat sebelum dan setelah melakukan kontak dengan pasien, serta secara rutin membersihkan *smartphone* setiap hari untuk mengurangi

risiko infeksi nosokomial dengan barang pribadi tenaga kesehatan sebagai perantaranya.

### 3. Bagi RS PKU Muhammadiyah Gamping

Diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan akan kesadaran kebersihan tangan dan *smartphone* tenaga kesehatan dengan tujuan menurunkan angka kuman tangan dan angka kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi sumber dalam pengeluan peraturan rumah sakit dalam hal penegasan untuk membatasi penggunaan *smartphone* oleh tenaga kesehatan selama jam operasional tenaga kesehatan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Gary B, S., Thomas J, C., & Misty E, V. (2007). *Discovering Computers : Fundamentals*, 3<sup>th</sup>ed. Jakarta: Salemba Infotek
2. Newzoo. (2017). *Top Countries by Smartphone Penetration & Users* (<https://newzoo.com/insights/rankings/top-50-countries-by-smartphone-penetration-and-users/>). Retrieved 20 April 2018.
3. Park S. 2013. Bacteria grown from mobile phone imprints [Internet]. [diunduh 27 April 2018]. Tersedia pada: <http://www.wired.co.uk/news/archive/2013-02/19/bioart-microflora-mobilephones>.
4. Zakai, S., Mashat, A., Abumohssin, A., Samarkandi, A., Almaghrabi, B., Barradah,

- H., Fatani, A. J. (2016). Bacterial contamination of cell phones of medical students at King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *The Journal of Microscopy and Ultrastructure* 4 (2016) 143–146
5. Lodovico, S. D., Vecchio, A. D., Cataldi, V., Campli, E. D., Bartolomeo, S., Cellini, L., Giulio, M. D. (2017). Microbial Contamination of Smartphone Touchscreens of Italian University Students.
  6. Lee, J., Y., Yoo, C., G., Lee, C., T., Chung, H., S., Kim, Y., W., Han, S., K., Yim, J., J. (2013). Contamination rates between smart cell phones and non-smart cell phones of healthcare workers. *J. Hosp. Med.* 2013 March;8(3):144-147
  7. Misgana, G., M., Abdissa, K., Abebe, G. (2014). Bacterial contamination of mobile phones of healthcare workers at Jimma University Specialized Hospital, Jimma, South West Ethiopia. *International Journal of Infection Control.* 2014
  8. Sasahara, T., Ae, R., Watanabe, M., Kimura, Y., Yonekawa, C., Hayashi, S., Morisawa, Y. (2016). Contamination of healthcare workers' hands with bacterial spores. *Journal of Infection and Chemotherapy*, 22(8), pp. 521–525.
  9. Resyana, N. N. Y. (2014). Cemaran *Staphylococcus aureus* pada Layar Telepon Genggam Mahasiswa Program Sarjana Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
  10. Badr, H. I., Badr, R. I., Ali, N. M. (2012) Mobile phones and nosocomial infections. *International Journal of Infection Control.*
  11. Jawetz, Melnick, & Adelberg's. (2013). *Medical Microbiology* (23<sup>th</sup> ed). United States: McGraw-Hill Companies.
  12. Ulger, F., Dilek, A., Esen, S., Sunbul, M., & Leblebicioglu, H. (2015). Are healthcare workers' mobile phones a potential source of nosocomial infections?. *J Infect Dev Ctries.*
  13. Pratami, H. A., Apriliana, E., & Rukmono, P. (2013). Identifikasi Mikroorganisme Pada Tangan Tenaga Medis dan Paramedis di Unit Perinatologi Rumah Sakit Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Jurnal Majority*, 2(5).
  14. World Health Organization (WHO). *Health care-associated infections. Fact Sheet.* Diakses pada 2 Mei 2018 dari [http://www.who.int/gpsc/country\\_work/gpsc\\_ccisc\\_fact\\_sheet\\_en.pdf](http://www.who.int/gpsc/country_work/gpsc_ccisc_fact_sheet_en.pdf)
  15. Khan, H. A., Ahmad, A., & Mehboob, R. (2015). Nosocomial infections and their control strategies. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(7), 509–514.
  16. Santri, N. S., Dewi, F. S. T., & Nirwati, H. (2017). Perbedaan Angka Kuman di Telapak Tangan Perawat Menurut Tingkat Pengetahuan dan Kepatuhan Pelaksanaan Cuci Tangan di Rumah Sakit Swasta. *BKM Journal of Community Medicine and Public Health.* Vol. 33 No. 2 pp. 73-78.
  17. Pangestu, M. P., & Budiono, Z. (2017). Keefektifan *Handrub* Dalam Menurunkan Angka kuman di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gombong. Vol.37. No. 2 pp. 111-116.
  18. Desiyanto F. A., Djannah, S. N. (2013) Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik (Hand Sanitizer) terhadap Jumlah Angka Kuman. *Jurnal Kesmas* Vol.7 No.2, pp. 55 -112
  19. Wulansari, N. T. & Parut, A. A. (2019). Pengendalian Jumlah Angka Mikroorganisme pada Tangan Melalui Proses *Hand Hygiene.* *Jurnal Media Sains* 3(1):7-13.
  20. Aditami, F. (2019). Faktor Perilaku yang Mempengaruhi Cemaran Kuman pada *Smartphone* Tenaga Kesehatan.
  21. Murgier, J., Coste, J. F., Cavaignac, E., Iniguez, X. B., Chiron, P., Bonneville, P., Laffosse, J. M. (2016). Microbial Flora on Cell-phones in An Orthopedic Surgery Room Before and After Decontamination. *Orthopedics & Traumatology: Surgery & Research* 102. pp 1093-1096.
  22. Nugroho, R. B. A. (2012). Hubungan Faktor Risiko Terjadinya *Acinetobacter sp MDRO* terhadap Kematian Penderita Sepsis di PICU Rumah Sakit dr Kariadi Semarang.
  23. Koroglu, M., Gunal, S., Yidiz, F., Sava, M., Ozer, A., & Altindis, M. (2015). *Comparison of keypads and touch-screen mobile phones/devices as potential risk for microbial contamination.* *J Infect Dev Ctries* 2015; 9(12):1308-1314.
  24. Datta P., Rani H., Chander J. (2009). Bacterial Contamination of Mobile Phones of Health Care Workers. *Indian Journal of Medical Microbiology* Vol. 27, No. 3, pp. 279-281