

**NASKAH PUBLIKASI**

**FAKTOR PERILAKU YANG MEMPENGARUHI  
CEMARAN KUMAN PADA *SMARTPHONE*  
TENAGA KESEHATAN**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh  
Derajat Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh  
**FAKIKHA ADITAMI**  
20150310007

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2019**

**HALAMAN PENGESAHAN KTI**

**FAKTOR PERILAKU YANG MEMPENGARUHI CEMARAN KUMAN  
PADA SMARTPHONE TENAGA KESEHATAN**

Disusun oleh:

**FAKIKHA ADITAMI**

**20150310007**

Telah disetujui dan diseminarkan pada tanggal 6 Maret 2019

Dosen pembimbing

Dosen penguji



dr. Muhammad Kurniawan, M.Sc

Dr. Lilis Suryani, M.Kes

NIK: 19820111201104173147

NIK: 19680210199511173013

Mengetahui,

Dekan FKIK

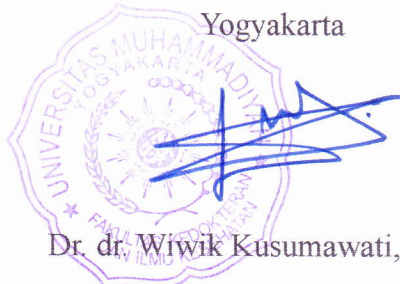
Kaprodi Pendidikan Dokter FKIK

Universitas Muhammadiyah

Universitas Muhammadiyah

Yogyakarta

Yogyakarta



Dr. dr. Wiwik Kusumawati, M.Kes

NIK: 19660527199609173018



Dr. dr. Sri Sundari, M.Kes

NIK: 19670513199609173019

***Behavioral Factors of Bacterial Contamination on Healthcare Workers'***

***Smartphone***

**Faktor Perilaku yang Mempengaruhi Cemaran Kuman pada *Smartphone***

**Tenaga Kesehatan**

Fakikha Aditami<sup>1</sup>, Muhammad Kurniawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UMY, <sup>2</sup>Bagian Mikrobiologi FKIK UMY

***ABSTRACT***

*Smartphone provides a number of benefits for healthcare professionals in terms of communication and access to information, however smartphones that are contaminated by bacteria carry significant risk for patients at hospital. The reasearch need to be done to investigate behavioral factors affecting bacterial contamination on healthcare workers' smartphones.*

*This reasearch is an observational analytic study was conducted using cross-sectional design. This study was conducted at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital on April until June 2018. Study participants included 94 healthcare workers at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital who met inclusion criteria, namely those who had and brought their smartphones. Each participant was asked to fill a questionnaire. Each smartphone was swabbed to obtain sample for culture with TSA medium, subsequently incubated at 37°C for 24 hours followed by gram staining. Data analysis was conducted using Mann-Whitney test.*

*The results showed that healthcare workers' smartphone at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital were found to be contaminated by gram-negative bacilli and gram-positive coccus with the mean bacterial load of 98.13±196.61 CFU (95% CI 57.86-138.40). The results showed a significant influence of the frequency of smartphone use at the hospital ( $p=0.034$ ), otherwise no significant influence was found for using smartphone while performing a clinical examination or medical intervention ( $p=0.182$ ) as well as daily smartphone cleansing ( $p=0.344$ ) on bacterial contamination over the healthcare professionals' smartphone at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital.*

*In conclusion, healthcare workers' smartphones at PKU Mohammadiyah Hospital were contaminated by bacteria. Frequency of smartphone use at hospital affected bacterial contamination over healthcare workers' smartphones.*

*Keywords : factors, bacterial contamination, smartphone*

## ABSTRAK

*Smartphone* memberikan keuntungan bagi tenaga kesehatan dalam komunikasi dan akses informasi, tetapi *smartphone* yang terkontaminasi kuman membahayakan pasien di rumah sakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor perilaku yang mempengaruhi cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan.

Penelitian analitik observasional dengan desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan di RS PKU Muhammadiyah Gamping pada April-Juni 2018. Responden penelitian adalah 94 tenaga kesehatan RS PKU Muhammadiyah Gamping yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu tenaga kesehatan yang memiliki dan membawa *smartphone*. Setiap responden mengisi kuesioner. *Smartphone* tenaga kesehatan dilakukan *swab*, dikultur di media TSA, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, dan dilakukan pengecatan gram. Analisis data menggunakan uji *Mann-Whitney*.

*Smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping tercemar kuman batang gram negatif dan kokus gram positif dengan rata-rata angka kuman sebanyak  $98,13 \pm 196,61$  CFU (95% CI 57,86-138,40). Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat pengaruh bermakna frekuensi penggunaan *smartphone* di rumah sakit ( $p=0,034$ ), tidak terdapat pengaruh bermakna penggunaan *smartphone* ketika melakukan pemeriksaan atau tindakan perawatan ( $p=0,182$ ), dan tidak terdapat pengaruh bermakna pembersihan *smartphone* setiap hari ( $p=0,344$ ) terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping.

*Smartphone* tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping tercemar kuman. Terdapat pengaruh frekuensi penggunaan *smartphone* terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan.

Kata Kunci : faktor, cemaran kuman, *smartphone*

### Pendahuluan

Pada tahun 2014, sebanyak 1,59 milyar orang di dunia menggunakan *smartphone*. Pengguna *smartphone* diperkirakan meningkat hingga 2,48 milyar pada tahun 2018. Indonesia menempati urutan ketiga pengguna *smartphone* tertinggi di Asia Pasifik<sup>1</sup>. *Smartphone* bersifat portabel, fleksibel, akses multimedia, dan informasi yang

cepat, sehingga memudahkan tenaga kesehatan<sup>2</sup>. Di sisi lain, *smartphone* membahayakan pasien di rumah sakit. Sebesar 28,6% *smartphone* tenaga kesehatan di rumah sakit pendidikan Korea Selatan terkontaminasi bakteri<sup>3</sup>. Telepon genggam mengandung bakteri penyebab infeksi nosokomial<sup>6</sup>. Prevalensi infeksi nosokomial di Indonesia mencapai 7,1%<sup>7</sup>. Pada tahun

2015, infeksi flebitis terjadi sebesar 8,7 per mil, Infeksi Daerah Operasi (3,74%), dan tidak ada kejadian infeksi yang disebabkan oleh pemasangan vena sentral di RS PKU Muhammadiyah Gamping<sup>8</sup>. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui faktor perilaku yang mempengaruhi cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan.

## **Metode**

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain penelitian *cross sectional*. Penelitian dilakukan di RS PKU Muhammadiyah Gamping pada April sampai dengan Juni 2018.

Populasi terjangkau penelitian ini adalah tenaga kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping. Sampel terpilih diambil dengan teknik *purposive sampling* yang memenuhi kriteria inklusi meliputi kelompok tenaga kesehatan yang memiliki dan membawa

*smartphone*. Tenaga kesehatan yang tidak bersedia menjadi responden dikeluarkan dari sampel penelitian. Besar sampel minimal sebanyak 84 subjek.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pengisian lembar *informed consent* dan kuesioner yang telah divalidasi. Kapas lidi steril yang telah dibasahi NaCl fisiologis diusapkan pada layar *smartphone* dengan luas 2x2 cm, kemudian dikultur ke media TSA. Media TSA diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dengan posisi terbalik. Koloni yang tumbuh pada media TSA dilanjutkan pengecatan gram. Analisis data menggunakan uji *Mann-Whitney*.

## **Hasil Penelitian**

Pada Tabel 1. tampak bahwa responden didominasi oleh tenaga kesehatan perempuan (66,0%), pekerjaan sebagai perawat (75,5%), dan bekerja di ruang rawat inap (55,3%).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	n	%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	32	34,0
Perempuan	62	66,0
<b>Pekerjaan</b>		
Dokter	7	7,4
Perawat	71	75,5
Bidan	3	3,2
Apoteker	1	1,1
Tenaga teknis kefarmasian	2	2,1
Fisioterapis	4	4,3
Perekam medis dan informasi	2	2,1
Radiografer	3	3,2
Ahli teknologi laboratorium medis	1	1,1
<b>Unit</b>		
Ruang operasi	10	10,6
Ruang rawat inap	52	55,3
Ruang rawat intensif	11	11,7
Ruang gawat darurat	7	7,4
Ruang kebidanan	4	4,3
Laboratorium	1	1,1
Ruang radiodiagnostik	3	3,2
Ruang rehabilitasi medik	4	4,3
Ruang farmasi	2	2,1
<b>Jumlah</b>	<b>94</b>	<b>100,0</b>

Pada Tabel 2. tampak bahwa sebagian besar responden menggunakan *smartphone* lebih dari tiga kali selama di rumah sakit (86,2%), tidak menggunakan *smartphone* ketika melakukan pemeriksaan atau tindakan perawatan (85,1%), menggunakan *smartphone* untuk aktivitas lain yang

tidak berkaitan dengan perawatan pasien (87,2%), tidak membersihkan *smartphone* setiap hari (73,4%) dan menggunakan tisu dan alkohol sebagai alat pembersih (54,3%).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Perilaku Penggunaan *Smartphone*

Perilaku Penggunaan <i>Smartphone</i>	n	%
<b>Frekuensi Penggunaan <i>Smartphone</i></b>		
1-3x	13	13,8
>3x	81	86,2
<b>Penggunaan <i>Smartphone</i> ketika Pemeriksaan atau Tindakan</b>		
Ya	14	14,9
Tidak	80	85,1
<b>Tujuan Penggunaan <i>Smartphone</i></b>		
Mencari informasi atau literatur kasus	69	73,4
Diskusi dengan tenaga kesehatan lain	79	84,0
Mengambil foto kasus	70	74,5
Aktivitas lain	82	87,2
<b>Membersihkan <i>Smartphone</i> Setiap Hari</b>		
Ya	25	26,6
Tidak	69	73,4
<b>Alat Pembersih</b>		
Tisu atau kain kering	30	31,9
Tisu atau kain basah	13	13,8
Tisu dan alkohol	51	54,3

Pada Tabel 3. diketahui bahwa sebagian besar *smartphone* tenaga

kesehatan tercemar kuman (87,2%). Pada Tabel 4. diketahui bahwa rata-rata angka kuman yang diisolasi dari *smartphone* tenaga kesehatan adalah  $98,13 \pm 196,61$  CFU. Hasil pengecatan gram menunjukkan batang gram negatif dan kokus gram positif.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Cemarannya Kuman pada *Smartphone*

Cemaran Kuman	n	%
Ada	82	87,2
Tidak ada	12	12,8
<b>Jumlah</b>	<b>94</b>	<b>100,0</b>

Tabel 4. Angka Kuman yang Diisolasi dari *Smartphone* Tenaga Kesehatan di RS PKU Muhammadiyah Gamping

Variabel	Mean $\pm$ SD	95% CI
Angka kuman (CFU)	$98,13 \pm 196,61$	57,86-138,40

Pada Tabel 5. menunjukkan ada pengaruh bermakna frekuensi penggunaan *smartphone* terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan ( $p=0,034$ ), tidak ada pengaruh bermakna penggunaan *smartphone* ketika pemeriksaan atau tindakan terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan ( $p=0,182$ ),

dan tidak ada pengaruh bermakna pembersihan *smartphone* setiap hari terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan ( $p=0,344$ ).

Tabel 5. Hasil Analisis Faktor Perilaku terhadap Cemaran Kuman pada *Smartphone* Tenaga Kesehatan

Faktor Perilaku	n	Median (Minimum-Maksimum)	p value
<b>Frekuensi Penggunaan <i>Smartphone</i></b>			
1-3x	13	47 (0-1.408)	0,034
>3x	81	21 (0-600)	
<b>Penggunaan <i>Smartphone</i> ketika Pemeriksaan atau Tindakan</b>			
Ya	14	12,50 (0-123)	0,182
Tidak	80	28,50 (0-1.408)	
<b>Pembersihan <i>Smartphone</i></b>			
Ya	25	34 (0-560)	0,344
Tidak	69	23 (0-1.408)	

## Pembahasan

Hasil penelitian didapatkan sebanyak 87,2% *smartphone* tenaga kesehatan tercemar kuman. Prevalensi cemaran kuman pada telepon genggam tenaga kesehatan yang pernah dilaporkan bervariasi yaitu mulai dari 43% sampai dengan 97,8%<sup>9,10</sup>. Prevalensi cemaran kuman yang berbeda dari sejumlah

penelitian dapat dipengaruhi oleh perbedaan luas layar telepon genggam yang diteliti, perbedaan metode kultur sampel, dan karakteristik tenaga kesehatan.

*Smartphone* mempunyai permukaan layar yang luas sehingga meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme<sup>3,4</sup>. Metode *streak plate* menghasilkan jumlah organisme yang lebih tinggi secara statistik daripada metode *pour plate*. Metode *streak plate* dinilai lebih mudah digunakan dalam penelitian deteksi bakteri daripada metode *pour plate*<sup>11</sup>.

Kontaminasi bakteri pada telepon genggam tenaga kesehatan perempuan tinggi karena kebiasaan meminjamkan telepon genggam kepada orang lain<sup>12</sup>. Sedangkan, kontaminasi bakteri pada telepon genggam tenaga kesehatan laki-laki juga tinggi karena jarang membersihkan telepon genggam dan *personal hygiene* yang rendah<sup>13,14</sup>. Kontaminasi bakteri pada telepon

genggam dokter dan perawat tinggi<sup>15</sup>. Kontaminasi bakteri pada telepon genggam tenaga kesehatan yang bekerja di ruang rawat inap tinggi karena tenaga kesehatan memeriksa beberapa pasien dengan *personal hygiene* bervariasi dan kepatuhan pelaksanaan cuci tangan yang lebih rendah dibandingkan tenaga kesehatan di ruang operasi<sup>16,17</sup>.

Morfologi bakteri yang diisolasi dari *smartphone* tenaga kesehatan RS PKU Muhammadiyah Gamping merupakan batang gram negatif dan kokus gram positif. *Staphylococcus* koagulase negatif dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang paling banyak diisolasi dari telepon genggam<sup>18</sup>. Bakteri gram negatif yang paling sering diisolasi dari telepon genggam antara lain *Escherichia coli*, *Acinetobacter sp.*, *Pseudomonas sp.*, dan *Klebsiella sp.*<sup>19,20,21</sup>.

Hasil analisis menunjukkan terdapat pengaruh bermakna frekuensi penggunaan *smartphone* di rumah sakit



terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan.

Hasil serupa dilaporkan oleh sebuah studi bahwa frekuensi penggunaan telepon genggam memiliki hubungan yang bermakna dengan kolonisasi *Staphylococcus aureus* pada telepon genggam perawat dengan nilai OR=0,183<sup>22</sup>. Berbeda dengan penelitian lain bahwa semakin tinggi frekuensi penggunaan telepon genggam selama jam kerja semakin banyak jumlah telepon genggam tenaga kesehatan yang terkontaminasi bakteri walaupun tidak terdapat pengaruh bermakna secara statistik ( $p=0,384$ )<sup>10</sup>. Perbedaan hasil penelitian dapat disebabkan oleh waktu pengambilan data, penggunaan bersama, dan kontaminasi kuman dari komunitas.

Penurunan bermakna kontaminasi kuman pada telepon genggam tenaga kesehatan terjadi di akhir jam kerja karena tenaga kesehatan membersihkan telepon genggam selama *shift* kerja. *Shift* kerja malam berpotensi memiliki

prevalensi kontaminasi kuman pada telepon genggam lebih tinggi daripada *shift* siang dan *shift* pagi<sup>23</sup>. Pada penelitian ini tidak meneliti lebih lanjut apakah tenaga kesehatan meminjamkan *smartphone* pribadinya kepada orang lain dan apakah *smartphone* tersebut juga digunakan di luar rumah sakit karena kontaminasi kuman dapat diperoleh dari pengguna lain maupun lingkungan di luar rumah sakit serta kontaminasi silang tidak hanya terjadi di dalam rumah sakit tetapi juga di komunitas<sup>5,9,12,20</sup>.

Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat pengaruh bermakna penggunaan *smartphone* ketika melakukan pemeriksaan atau tindakan terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya bahwa tidak ada hubungan bermakna antara penggunaan telepon genggam ketika mengunjungi pasien dengan cemaran kuman pada telepon

genggam ( $p=0,139$ )<sup>10</sup>.

Angka kuman pada tangan tenaga kesehatan meningkat setelah menggunakan telepon genggam. Mikroorganisme yang diisolasi dari telepon genggam sama dengan mikroorganisme yang diisolasi di tangan tenaga kesehatan<sup>24</sup>. Masih sedikit dokter yang mencuci tangan sebelum atau sesudah menggunakan telepon genggam, terutama jika ada panggilan masuk saat memeriksa pasien<sup>25</sup>. Jika *hand hygiene* tidak adekuat dan organisme mampu bertahan hidup selama beberapa menit di tangan tenaga kesehatan, transmisi patogen melalui tangan tenaga kesehatan ke pasien lain maupun benda mati dapat terjadi<sup>26</sup>.

Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat pengaruh bermakna pembersihan *smartphone* setiap hari terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan. Telepon genggam yang dibersihkan secara rutin mengandung angka kuman lebih rendah

daripada telepon genggam yang tidak dibersihkan secara rutin walaupun tidak bermakna secara statistik<sup>27</sup>. Hasil penelitian ini bertentangan dengan sebuah penelitian bahwa telepon genggam yang dibersihkan setiap hari menunjukkan pertumbuhan bakteri sebesar 10% lebih rendah daripada telepon genggam yang tidak dibersihkan setiap hari dengan nilai  $p=0,049$ <sup>10</sup>. Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat dipengaruhi oleh alat pembersih dan tempat penyimpanan *smartphone*.

Angka kuman *smartphone* yang dibersihkan dengan kain mikrofiber sebanyak  $0,22 \pm 0,10$  CFU/cm<sup>2</sup>, sedangkan angka kuman lebih rendah didapatkan pada *smartphone* yang dibersihkan dengan kain lensa alkohol sebanyak  $0,06 \pm 0,02$  CFU/cm<sup>2</sup>, tetapi tidak ada perbedaan penurunan angka kuman yang bermakna secara statistik<sup>28</sup>. Saat ini belum ada panduan khusus pembersihan *smartphone* di rumah sakit

meskipun sejumlah penelitian alat pembersih *smartphone* telah dilakukan. Desinfektan sebaiknya dapat menurunkan angka kuman tanpa merusak telepon genggam karena produsen telepon genggam melarang penggunaan larutan pada layar telepon genggam<sup>5</sup>.

Tempat penyimpanan *smartphone* juga dapat mempengaruhi cemaran kuman. Telepon genggam yang disimpan di dalam tas berpotensi terkontaminasi kuman akibat transmisi kuman dari tas. Sedangkan telepon genggam yang disimpan di saku pakaian berpotensi terkontaminasi karena pakaian yang cenderung hangat menjadi tempat berkembang biak mikroorganisme resisten lingkungan kering seperti *Staphylococcus sp* dan *Acinobacter sp*<sup>12</sup>.

### **Kesimpulan**

Sebesar 87,2% *smartphone* tenaga kesehatan RS PKU Muhammadiyah

Gamping tercemar kuman. Faktor-faktor dalam penelitian ini tidak ada pengaruh bermakna terhadap cemaran kuman pada *smartphone* tenaga kesehatan.

### **Saran**

Institusi kesehatan sebaiknya menerapkan rutinitas membersihkan *smartphone* pada tenaga kesehatan, meningkatkan kontrol kepatuhan *hand hygiene*, dan mempertimbangkan untuk membatasi penggunaan *smartphone* pada unit berisiko tinggi.

### **Daftar Pustaka**

1. Liu, C. (2015). *Worldwide internet and mobile users, emarketer's updated estimates for 2015*.
2. Wallace, S., Clark, M., & White, J. (2012). 'Its on my iPhone': attitudes to the use of mobile computing devices in medical education, a mixed-methods study. *BMJ open*, 2(4), e001099.
3. Lee, Y. J., Yoo, C. G., Lee, C. T., Chung, H. S., Kim, Y. W., Han, S. K., et al. (2013). Contamination rates between smart cell phones and non-smart cell phones of healthcare workers. *Journal of hospital medicine*, 8(3), 144-147.

4. Koroglu, M., Gunal, S., Yildiz, F., Savas, M., Ozer, A., & Altindis, M. (2015). Comparison of keypads and touch-screen mobile phones/devices as potential risk for microbial contamination. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 9(12), 1308-1314.
5. Manning, M. L., Davis, J., Sparnon, E., & Ballard, R. M. (2013). iPads, droids, and bugs: Infection prevention for mobile handheld devices at the point of care. *American journal of infection control*, 41(11), 1073-1076.
6. Catano, J. C., Echeverri, L. M., & Szela, C. (2012). Bacterial contamination of clothes and environmental items in a third-level hospital in Colombia. *Interdisciplinary perspectives on infectious diseases*, 2012.
7. World Health Organization. (2011). *Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide*. Geneva.
8. Rosa, E. M., & Sari, N. (2016). Infection control risk assesment dan strategi penurunan infeksi daerah operasi di rumah sakit.
9. Ustun, C., & Cihangiroglu, M. (2012). Health care workers' mobile phones: a potential cause of microbial cross-contamination between hospitals and community. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 9(9), 538-542.
10. Almeshal, F., Asiri, F., Alyamani, A., Altuwaijri, M., & Aljehani, S. (2017). Bacterial contamination of healthcare workers' mobile phones in a tertiary care center in Saudi Arabia. *International Journal of Advanced Research*, 5(1), 1179–1183.
11. Selim, H. S., & Abaza, A. F. (2015). Microbial contamination of mobile phones in a health care setting in Alexandria, Egypt. *GMS hygiene and infection control*, 10.
12. Bhoonderowa, A., Gookool, S., & Biranjia-Hurdoyal, S. D. (2014). The importance of mobile phones in the possible transmission of bacterial infections in the community. *Journal of community health*, 39(5), 965-967.
13. Darvishi, M., & Nazer, M. R. (2017). Studying the level of microbial infection of mobile phones among nurses working in the intensive care units of hospitals. *IIOAB Journal*, 8(3), 8-12.
14. Nugroho, Y. A. (2014). *Cemaran bakteri dan koliform pada layar telepon genggam mahasiswa program sarjana fakultas kedokteran hewan institut pertanian bogor*. Karya Tulis Ilmiah strata satu, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
15. Brady, R. R. W., Verran, J., Damani, N. N., & Gibb, A. P. (2009). Review of mobile communication devices as potential reservoirs of nosocomial pathogens. *Journal of Hospital Infection*, 71(4), 295-300.
16. Nwankwo, E. O., Ekwunife, N., & Mofolorunsho, K. C. (2014). Nosocomial pathogens associated with the mobile phones of healthcare workers in a hospital in Anyigba, Kogi state, Nigeria. *Journal of epidemiology and global health*, 4(2), 135-140.

17. Subhedar, V., Subhedar, R., Pipliya, S., & Jain, S., K. (2015). Bacterial contamination of mobile phones of healthcare workers in a tertiary care hospital. *Indian Journal of Applied Research*, 5(8).
18. Morvai, J., & Szabo, R. (2015). The role of mobile communication devices in the spread of infections. *Orvosi hetilap*, 156(20), 802-807.
19. Heyba, M., Ismaiel, M., Alotaibi, A., Mahmoud, M., Baqer, H., Safar, A., et al. (2015). Microbiological contamination of mobile phones of clinicians in intensive care units and neonatal care units in public hospitals in Kuwait. *BMC infectious diseases*, 15(1), 434.
20. Pal, K., Chatterjee, M., Sen, P., & Adhya, S. (2015). Cell phones of health care professionals: a silent source of bacteria. *National J Lab Med*, 4(4), 33-38.
21. Astri, F.R. (2016). *Identifikasi bakteri penyebab infeksi nosokomial pada telepon seluler mahasiswa klinik fk unand di rsup dr.m.djamil padang*. Karya Tulis Ilmiah strata satu, Universitas Andalas, Padang.
22. Morioka, I., Tabuchi, Y., Takahashi, Y., Oda, Y., Nakai, M., Yanase, A., & Watazu, C. (2011). Bacterial contamination of mobile phones shared in hospital wards and the consciousness and behavior of nurses about biological cleanliness. *Nihon eiseigaku zasshi. Japanese journal of hygiene*, 66(1), 115-121.
23. Masjedi, M., Hamidi, A., Feizi, M., & Abbasi, H. (2016). Evaluation of Shift Work on Bacterial Contamination of Cellular Phone of Health Care Staff at Adult Trauma Intensive Care Unit. *Archives of Critical Care Medicine*, 1(4).
24. Badr, R. I., Badr, H. I., & Ali, N. M. (2012). Mobile phones and nosocomial infections. *International Journal of Infection Control*, 8(2).
25. Bobat, R., Archary, M., Lawler, M., Mawlana, S., Naidoo, K. L., Maphumulo, S., et al. (2017). The presence and spectrum of bacteria colonising mobile phones of staff and caregivers in high disease burden paediatric and neonatal wards in an urban teaching hospital in Durban, South Africa. *Southern African Journal of Infectious Diseases*, 32(1), 9-11.
26. World Health Organization. (2009). *WHO guidelines on hand hygiene in health care*. Geneva.
27. Murgier, J., Coste, J. F., Cavaignac, E., Bayle-Iniguez, X., Chiron, P., Bonneville, P., et al. (2016). Microbial flora on cell-phones in an orthopedic surgery room before and after decontamination. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 102(8), 1093-1096.
28. Egert, M., Späth, K., Weik, K., Kunzelmann, H., Horn, C., Kohl, M., et al. (2015). Bacteria on smartphone touchscreens in a German university setting and evaluation of two popular cleaning methods using commercially available cleaning products. *Folia microbiologica*, 60(2), 159-164.